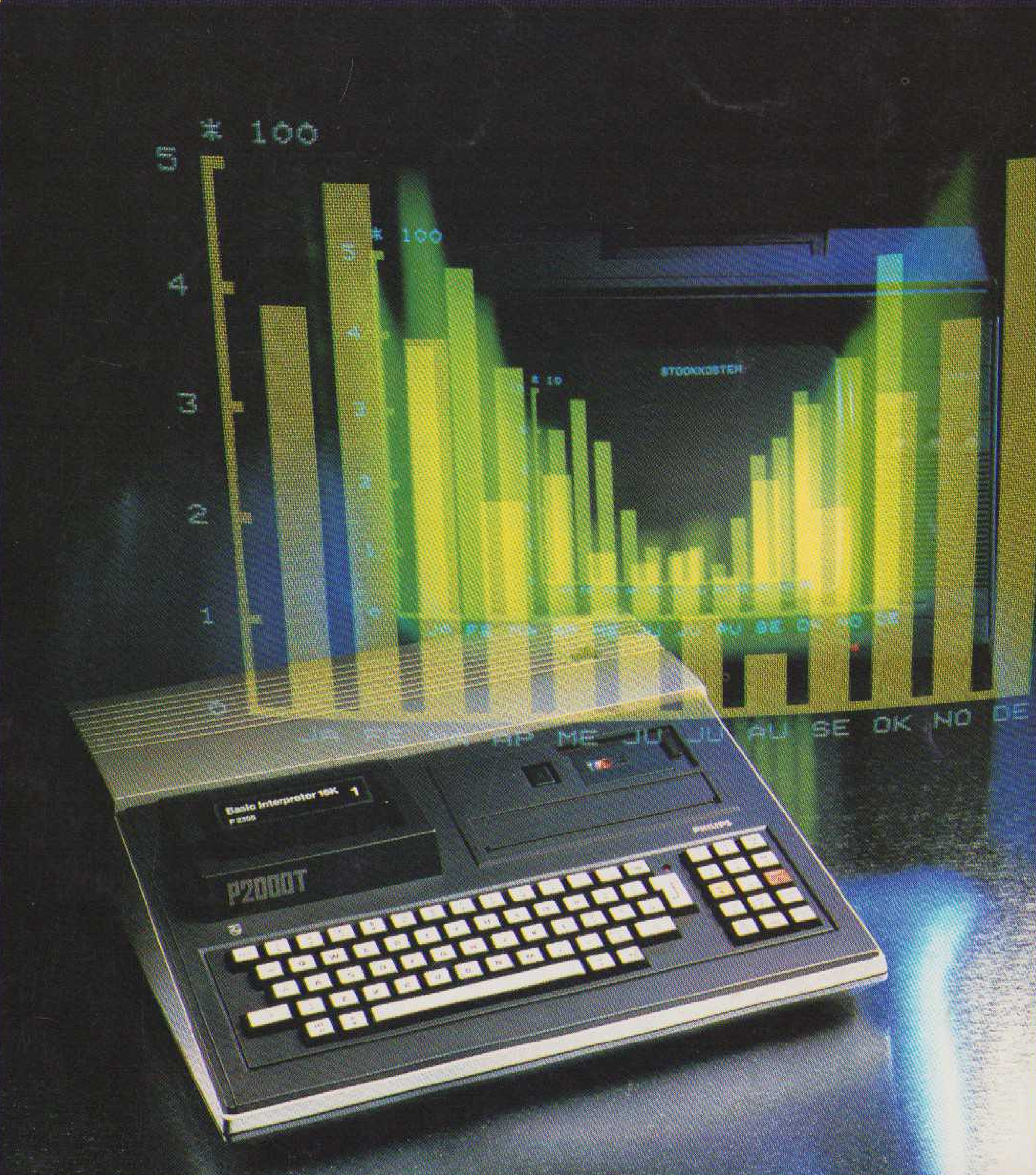


informa tronica®

Electronica, Techniek & Informatica



PROJECTEN:

De DNT 7000, een dubbele netvoeding

Een digitale Ampèremeter

Modelbesturing

VERDER O.A....

MSX nieuwe norm in de microcomputerwereld

De LASER 310, een 18 K kleurencomputer

Teletron 1200, een Commodore 64 modem

Netwerkberekeningen met de P2000T en Exidy

10e Jaargang nr. 3
Maart 1985
F5,75 / Bfr.105

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

ISSN 0167-7225

ETI-INFORMATRONICA - uitgave van:
Uitgeverij **NANTON PRESS B.V.**
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar van maandag t/m vrijdag van 09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 79 06 44*. Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127 t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica.
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21 t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Informatronica verschijnt 11 × per jaar, maandelijks, uitgezonderd augustus.

Redactie.
Hoofdred.: A.H. Kriegsman C.Eng. MIERE.
Paul Hanraets.

Advertentie-acquisitie.
Hfd. afd.: Mevr. N. Kriegsman-van Hoogen
Ton Boers.

Ledenadministratie.
Wim van Vredendaal.

Vormgeving en Productie.
Rudy Andoetoe, *eindcoördinator.*
Peter Peters.

Medewerkers.
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok.

Abonnementen.
Een jaarabonnement kost *f* 49,— incl. BTW en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd, tenzij 3 maanden vóór het verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven.
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers.
Vragen kunnen allen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informa® tronica

Index

MAART 1985

Op het omslag: *De Philips P2000T. Deze microcomputer wordt o.a. gebruikt bij het berekenen van netwerken (pag. 44 van deze uitgave).*

Van de redactietafel

WEET U DAT.....

Weet u wat op het ogenblik weer sterk in opmars is? Juist ja, het maken van allerlei projecten. Dat zien wij tenminste aan een meer dan gestadige groei in de verkoop van bouwpakketten van de projecten die wij in Informatronica regelmatig beschrijven. U heeft uiteraard ook gemerkt dat wij er naar streven om in elke uitgave op z'n minst zo'n drie of vier projecten aan u voor te leggen.

Het is verheugend te mogen constateren dat de gepubliceerde projecten met een stijgend enthousiasme worden gebouwd. Het is voor ons een teken dat er toch wat op de markt aan het veranderen is. Dat constateren wij uiteraard niet alleen aan de hand van ETI-INFORMATRONICA, maar ook uit de gegevens van leveranciers. De moderne componenten komen meer en meer ook voor de gewone sterverling beschikbaar, tegen nog heel redelijke prijzen ook. Dan geeft ook de computer-vlucht duidelijk een aantal mogelijkheden, welke de geïnteresseerde gebruiker naar de soldeerbout doet grijpen.
In de omringende landen als Duitsland, Frankrijk en Engeland ziet men dit verschijnsel ook. We hebben de computerontwikkeling in de muziekwereld al eerder aangehaald. Ook daar ziet men een enorme electronica-ontwikkeling op gang komen rond computer- en synthesizer 'gestuurde' muziek. Tal van extra hulp-apparatuur en uiteraard heel wat nieuwe, speciale software.

De robotica is in ons land nog maar tanende, maar daar kunnen we weldra verandering in verwachten. De huiscomputer-rage zal binnen afzienbare tijd zijn top hebben bereikt en dan zullen de meer serieuze toepassingen, buiten het spelletjes spelen dus, veel meer de aandacht krijgen. Want het is werkelijk niet te overzien wat de mogelijkheden zijn die de steeds geavanceerder huiscomputers ons te bieden hebben. Wij worden dagelijks geconfronteerd met nieuwe mogelijkheden, die dan alleen nog maar vragen om 'onder het publiek gebracht te worden' zoals dat heet. Zo is er een softwarepakket over vliegtuigbesturing, zo levensecht dat het geen spel meer is, maar pure simulatie. En wat te zeggen van stamboomonderzoek middels een homecomputer. Toen wij dat zagen moesten zij onwillekeurig terug denken aan ons bezoek aan Salt Lake City in Amerika, waar de Mormonen hier een heel serieus gebruik van maken. Uiteraard is iets dergelijks voor stamboomonderzoek van honden, paarden, postduiven enz. zeer goed bruikbaar. Het zijn allemaal mogelijkheden die de electronica ons in feite biedt. Op dit gebied zijn wij nog lang niet aan het einde. Wij hopen u binnen korte tijd een waar arsenaal aan nieuwe bouwproject mogelijkheden voor te kunnen leggen, waarbij ook tal van op de computer gebaseerde projecten zeer interessante stof zullen bieden. Zo niet direct voor nabouw, dan is toch alleen de techniek al zo fascinerend, dat het lezen van de beschrijvingen al zeer inspirerend kan werken.
Over inspiratie gesproken...... waar blijven de projecten voor gehandicapten?
Tot op heden is de stand..... één en nog niet eens zo specifiek.
Als u wat hebt, laat het ons dan weten........!

Red. ETI-INFORMATRONICA.

Product nieuws

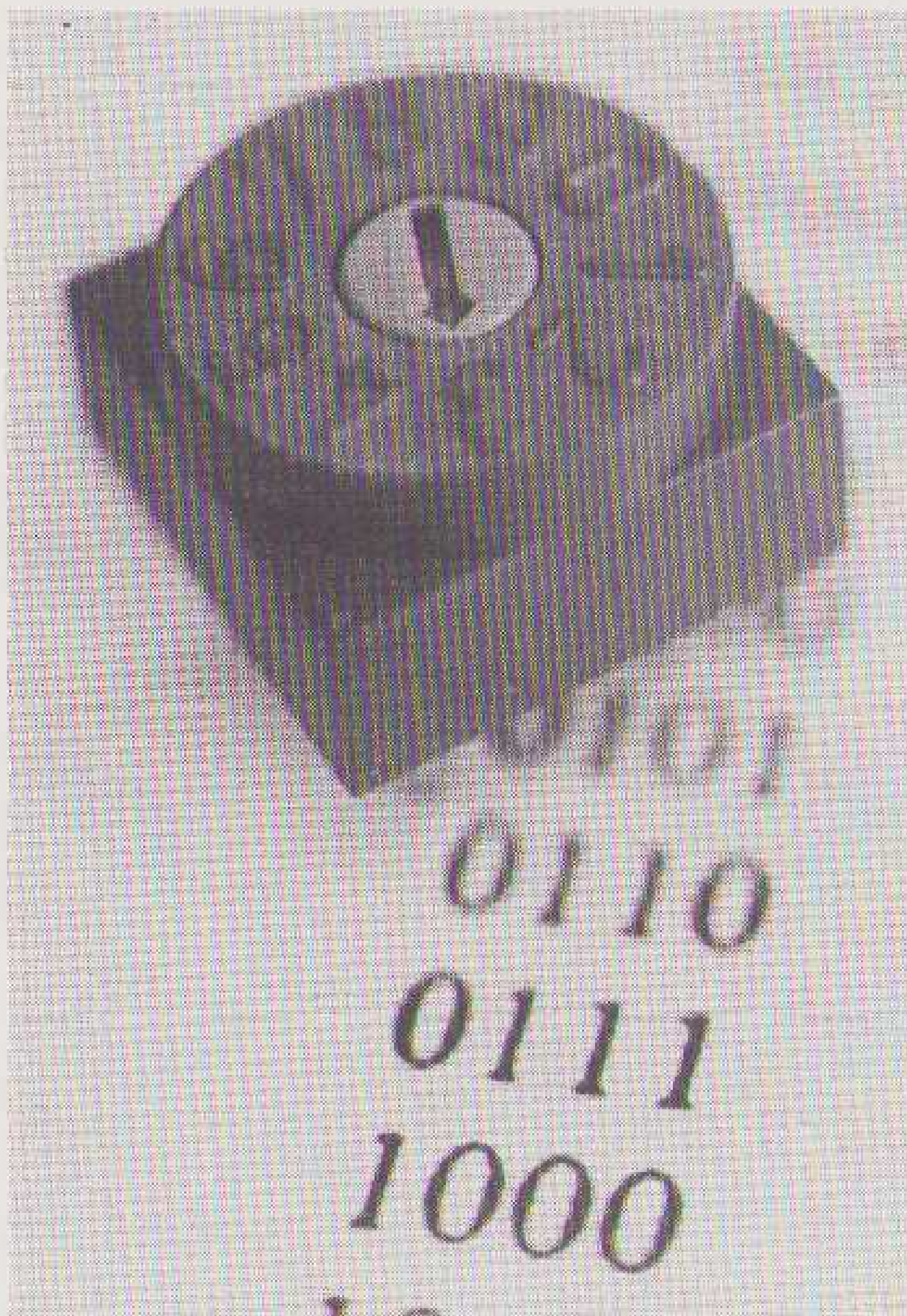
DRAAISCHAKELAAR A1353

Om de decimale getallen 0 tot 9 in BCD-code in te stellen was tot dusverre een DIL-schakelaar met tenminste 4 schakelcontacten noodzakelijk. Met de nieuwe draaischakelaar A1353 van *Siemens* kan voortaan worden volstaan met één schakelaar met tien standen. Voor elke wijziging van de BCD-informatie is het voldoende de schakelaar in zijn nieuwe decimale stand te draaien.

De schakelaar is van het breek-voor-maak-type en heeft geen draaihoekbegrenzing. Het verstellen gebeurt met behulp van een schroevendraaier. Door de gegoten behuizing en een afdichtring tussen huis en rotor is de schakelaar geschikt voor dompelprocédé's en dus voor alle moderne productietechnieken.

De nominale waarden (max. schakelspanning 24 V AC/DC, max. schakelstroom 0,2 A, max. stroom in rust 0,5 A, schakelvermogen tot 1,5 VA) en de geringe afmetingen voldoen aan alle eisen die de moderne electronica aan deze componenten stelt.

SIEMENS NEDERLAND N.V.
Den Haag.



Boven: *de nieuwe tienstanden-draaischakelaar A1353 van Siemens.*
(Foto Siemens Nederland N.V.)

LASER-COMPUTERS

Op de groeiende lijst van computers, die door *Video Technology Ltd.* in Hong Kong worden gemaakt, staan twee nieuwe namen: **de Laser 2001** homecomputer en **de Laser 310** personal computer.

De Laser 2001 homecomputer heeft 16K geheugen en een geheugen uitbreidings-module, een diskdrive controller en een floppy diskdrive. Het systeem heeft een vergrootte Microsoft BASIC voor het maken van grafieken, programma's en animatie ingebouwd. In de basisset zitten twee joysticks, een spanningsadaptor, een BASIC naslag-handboek en een Engelstalig gebruikershandboek.

De Laser 310 color computer heeft 18K bytes RAM. Beschikbaar zijn 16K geheugenuitbreiding, printer interface, joysticks, PP-40 printer/plotter, datarecorder, floppy disk controller en floppy diskdriver.

VIDEO TECHNOLOGY LTD.
23rd Floor, Tai Ping Ind. Centre,
Block 1, Lot 1637,
Ting Kok Road, Nam Hang,
Tai Po, New Territories,
Hong Kong.

CMOS GRAFISCHE LCD CONTROLLER

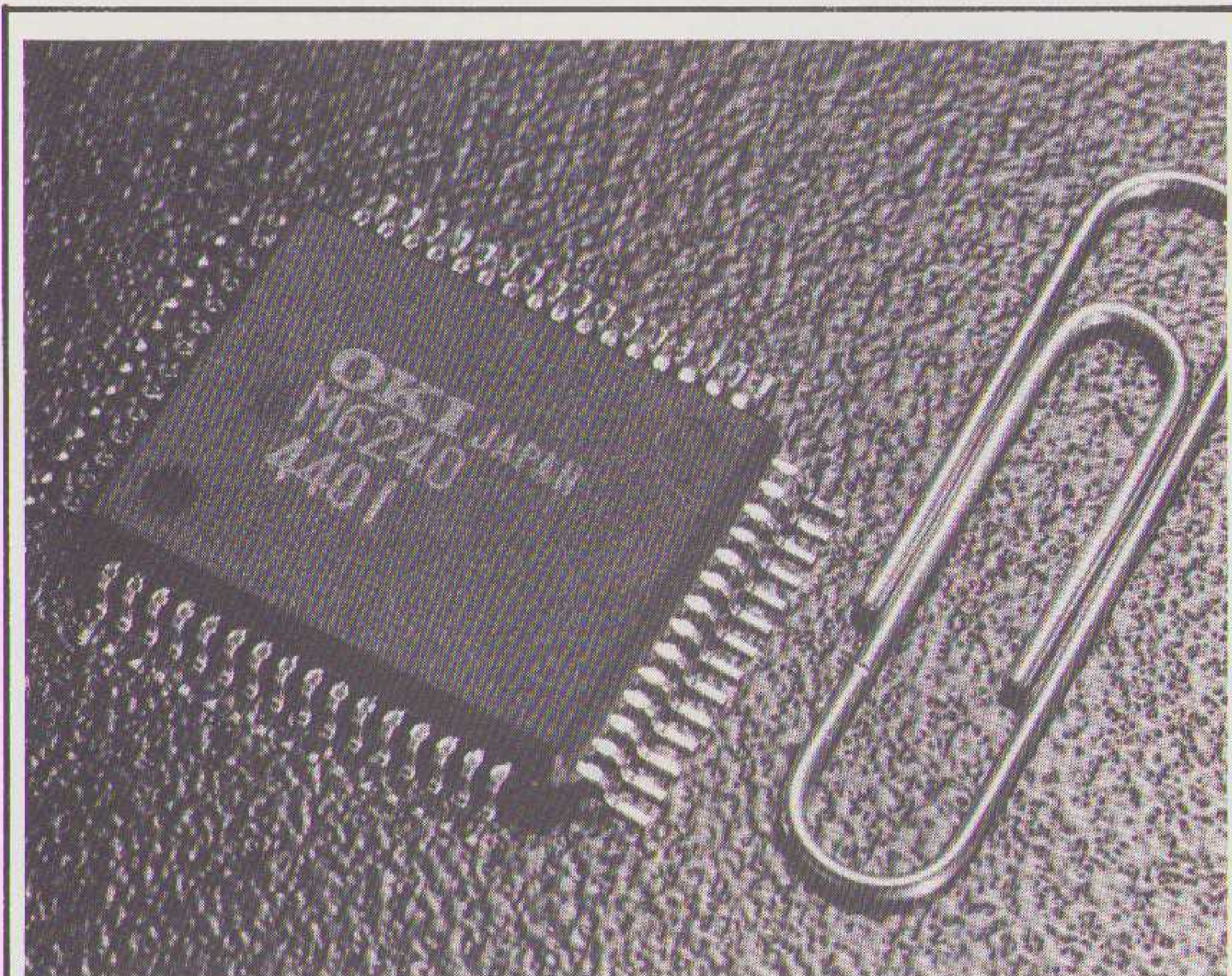
De nieuwe OKI MSM6240GŠK is gegoten in een 60-pens vlakke behuizing. Gestuurd door een parallelle 8-bit data-ingang, is deze chip geschikt voor het tonen van 'full graphics, semi graphics and characters'. De keuze van het display-formaat is flexibel en door de gebruiker te bepalen. De adresseervorm is 'straight binary' en in de volgende eigenschappen wordt direct voorzien: 'Display Inversion', 'Display Blank', 'Cursor Display', 'Cursor Blink' en 'Character Blink'. De 'duty verhouding' is door de gebruiker selecteerbaar tussen 1/32 en 1/144. Voor de voedingsspanning is slechts een enkele 5 V-voedingsbron nodig, de houdstroom wordt gespecificeerd op 50 μA max., de werkstroom op 10 mA max. bij 10 MHz.

De MSM6240GSK is de eerste controller die de gebruiker de keus van een display-configuratie biedt.

NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.
Amsterdam. Tel. 020 - 46 22 21.

GEHEUGENMETAAL

In Japanse warenhuizen worden tegenwoordig theelepeltjes verkocht waar iets bijzonders mee aan de hand is. Als men de draadvormige steel van het lepeltje in een of andere grillige vorm buigt en vervolgens het



De OKI MSM6240GSK. ***(Foto Nijkerk Elektronika B.V.)***

Product nieuws

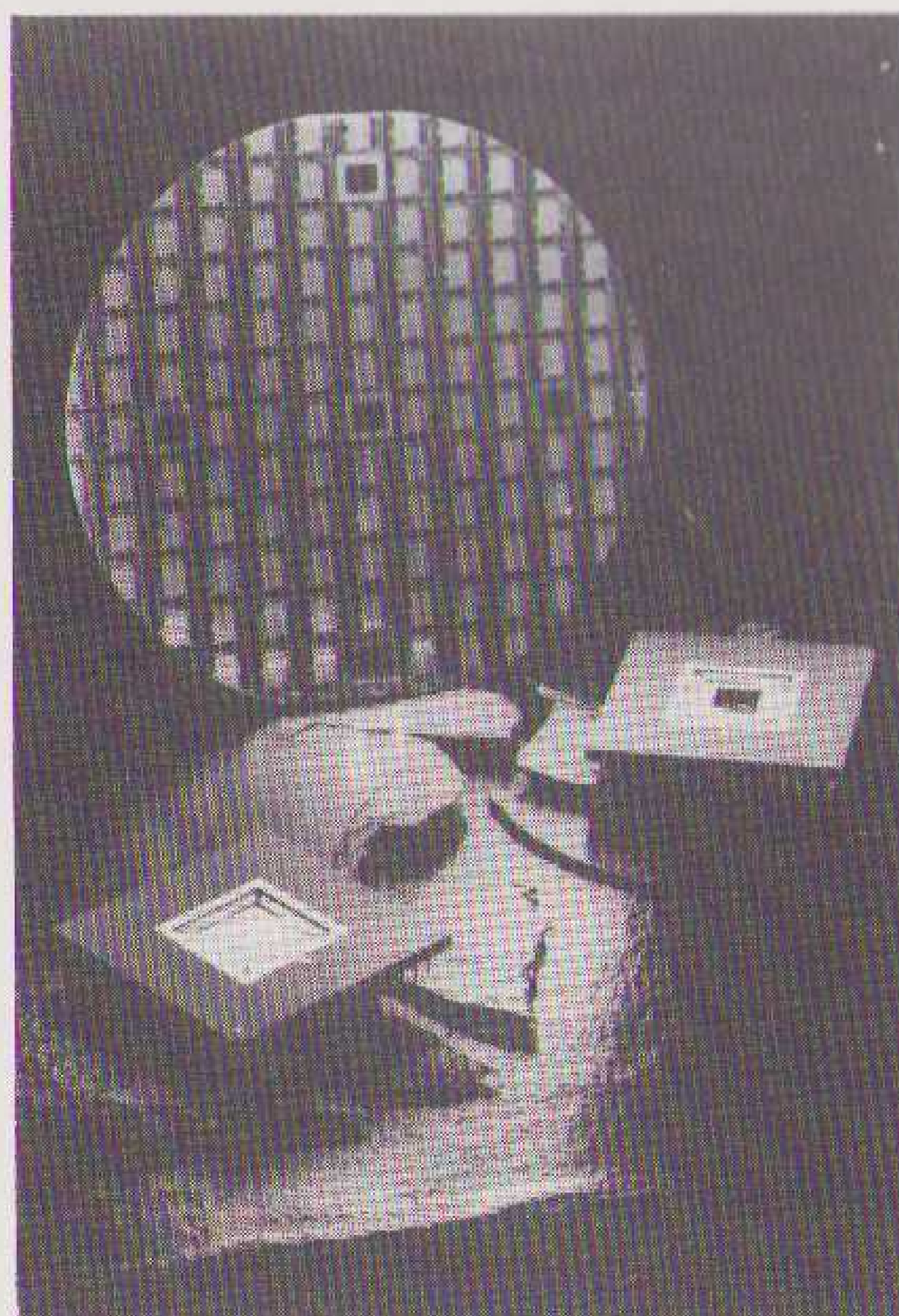
lepeltje in heet water dompelt, wordt het plotseling recht. Het rechtbuigen gaat met behoorlijke kracht en als het water erg heet is, ook zeer snel. Het lepeltje is natuurlijk niets anders dan een aardigheidje, maar het metaal waar het van gemaakt is wordt in Japan tot de meest veelbelovende materialen gerekend. Het is een legering van nikkel en titanium, een van de zogenaamde 'vormgeheugen-legeringen' of **'shape memory alloys'**.

Een voorwerp, uit zo'n 'geheugenmetaal' vervaardigd, kan door een bepaalde warmtebehandeling (bijv. 20 minuten lang uitgloeien bij 300°C) ertoe gebracht worden zijn vorm te 'onthouden'. Een geheugenmetaal kent een bepaalde overgangstemperatuur, die afhangt van de samenstelling. Als men nu **beneden** de overgangstemperatuur het voorwerp vervormt (binnen zekere grenzen, maximaal 8% wordt wel genoemd. Dit is toch altijd nog goed voor behoorlijke verplaatsingen bij geschikt gekozen vormen als spiralen e.d.) neemt dit bij verhitting **boven** de overgangstemperatuur weer zijn oorspronkelijke vorm aan. De oorspronkelijke vorm wordt als het ware onthouden. Een dergelijke legering kent dus een vrij vervormbare toestand (beneden de overgangstemperatuur) en een toestand met vaste vorm (boven de overgangstemperatuur en vastgelegd door de oorspronkelijke warmtebehandeling). Het is ook mogelijk legeringen te maken met **twee** vaste vormen (aan weerszijden van de overgangstemperatuur).

Uit: TECHNIEUWS/TOKYO
Uitgave Min. van Econ. Zaken.
Den Haag.

32×32 SIX PORT REGISTER FILE CHIP

Complementair aan haar familie 32 en 64 bit IEEE/Dec floating point processors, brengt *Weitek USA* een register file chip, type WTL 1066 op de markt. Deze register file chip kan 32 woorden van 32 bits opslaan, welke toegankelijk zijn via de zes gelijktijdig te adresseren in- en uitgangen.



Boven: 32×32 six port register file chip. (Foto Techmation Electronics B.V.)

De multi I/O register eigenschappen van de WTL 1066 maken hem bij uitstek geschikt voor samenwerking met floating point processors, welke gebruik maken van een interne pipeline structuur, d.w.z. dat het eindresultaat op de uitgangsbuffers staat, terwijl de eerstvolgende bewerking al door de processor uitgevoerd wordt met nieuwe waarden. De daaropvolgende waarden worden in het ingangsregister van de floating point processor geladen. Een verwerkingssnelheid van 10 MFLOPS (= 10 miljoen floating point operaties per seconde) is haalbaar.

De WTL 1066 maakt gebruik van low-power NMOS-technology, waardoor de dissipatie tot 1.5 Watt (typ.) beperkt blijft. De register file chip wordt geleverd in een standaard 144 pin grid array behuizing.

TECHMATION ELECTRONICS
Haaften. Tel. 04189 - 22 22.

IC-INTERCOM SYSTEMEN

Nu de markt overspoeld wordt door telefoons die 'met-losse-handen' kunnen worden bediend (hands-free), zou men verwachten dat weinig mensen nog behoefte hebben aan een intercomsysteem, maar die behoefte bestaat nog steeds. Zo nu ook weer een nieuwe reeks IC-intercomsystemen. Een daarvan bestaat uit een paar dat gebruikt wordt om stemgeluid over de telefoon te versterken. Het gebruikt een simpele 9 V batterij en heeft een aan- en uitknop en volume-contrôle met een LED-power-indicator.

John Manufacturing Ltd.
Kwun Tong, Hong Hong.
Telex 84082.



Boven: nieuwe IC-intercomsystemen. ***(Foto John Manufacturing Ltd./Intermedia PR.)***

Product nieuws

IN-SITU MASKER VOOR CHIPSFABRICAGE

Wetenschapsmensen van het General Electric Research and Development Center te Schenectady in de V.S., hebben een methode ontwikkeld om een nieuwe generatie 'chips' te maken met de huidige generatie productiemiddelen. Deze ontwikkeling leidt tot belangrijke kostenbesparingen bij halfgeleiderfabrikanten zonder nieuwe productiemiddelen te hoeven aanschaffen.

De ontwikkeling betreft een contrastverbeterend materiaal, dat bij het begin van de fabricagecyclus als een deklaag op de halfgeleiderplakken (ook wel 'wafers' genoemd) wordt aangebracht. Deze deklaag verbetert aanzienlijk de mogelijkheden om met behulp van het huidige proces, chips met zeer kleine schakelingen te vervaardigen.

GENERAL ELECTRIC COMPANY U.S.A.

PROGRAMMEERBARE MULTITOON TELEFOONBEL

Ter vervanging van de electromechanische telefoonbel introduceert Philips een CMOS multitoongenerator. Dit IC, **de PCD 3360,** komt tegemoet aan vrijwel alle eisen omtrent impedantie, toonfrequentie en ingangsfrequentie van de belangrijkste PTT-organisaties. Dankzij de mogelijkheid van maskerprogrammering, een keuze uit vier melodieën en drie keuze-impedanties is de PCD 3360 een flexibel telefoon-IC dat geschikt is voor gebruik op wereldschaal. In combinatie met een eenvoudige beveiligingsschakeling is het IC bestand tegen grote spanningspieken en netspanning.

PHILIPS NEDERLAND. Eindhoven.

COMPTEC 19'' BEHUIZINGEN

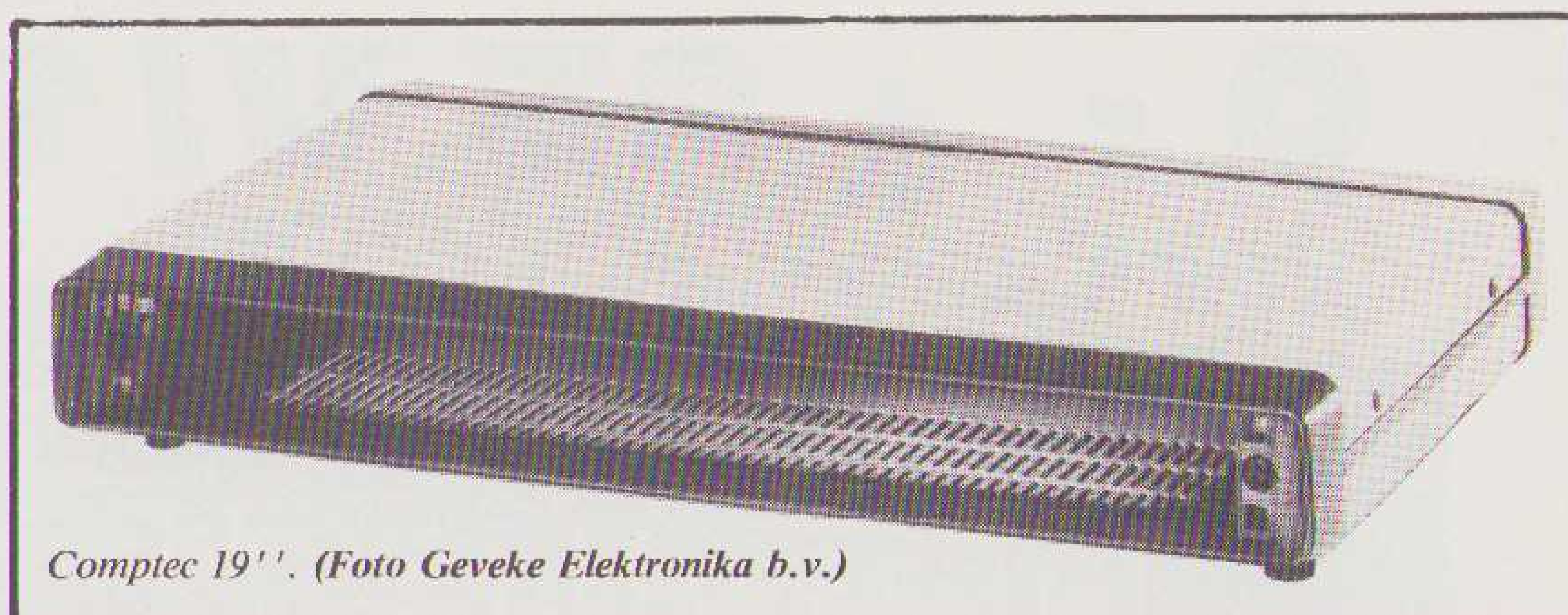
Het Comptec 19'' programma van *Schroff,* bestaande uit de typen 3, 4, 6 en 9 HE, is uitgebreid met drie verschillende formaten en wel de typen 1, 7 en 12 HE. De kenmerken van deze nieuwe behuizingen zijn:

— 1 HE: binnen het 19'' systeem is dit de kleinste behuizing voor apparatuur met interface electronica, zoals displays.

— 7 HE: dit type is geschikt voor inbouw van een 6 HE printkaartrek, gecombineerd met één HE ventilatie-eenheid of één HE frontplaat voor netaansluiting.

—12 HE: deze behuizing is bedoeld om er electronische apparatuur, gebruikt op werktafels, in op te bergen.

GEVEKE ELEKTRONICA B.V. Amsterdam. Tel. 020 - 582 22 31.



Comptec 19''. (Foto Geveke Elektronika b.v.)

VERTAALHORLOGE

Een reiziger of student vreemde talen heeft de firma *National Electr. (Consolidated) Ltd.* uit Hong Kong voor ogen als potentiële koper van haar polshorloge met vertaalfunctie. Tot nu toe maakt National twee modellen: een Engels/Duits en een Engels/Spaans uurwerk. Het principe is simpel: een woord wordt ingegeven, de 'translate'-knop ingedrukt en het horloge geeft de vertaling. De horloges hebben een geheugen met 2.600 Engelse woorden. De Duitse versie kent 2.800 woorden en de Spaanse versie 2.750 woorden. Zinnen en zinsgedeelten kan het horloge niet aan, dus het biedt weinig hulp bij het voeren van een conversatie. Het is evenwel een uitkomst voor mensen die geen zin hebben om steeds een woordenboek bij zich te dragen.

NATIONAL ELECTRONICS LTD. 14, 18/F, Yally Industrial Bldg, 6 Yip Fat Street, Wong Chuk Hang Aberdeen, Hong Kong. ■



Rechts: programmeerbare multitoontelefoonbel. (Foto Philips Nederland.)

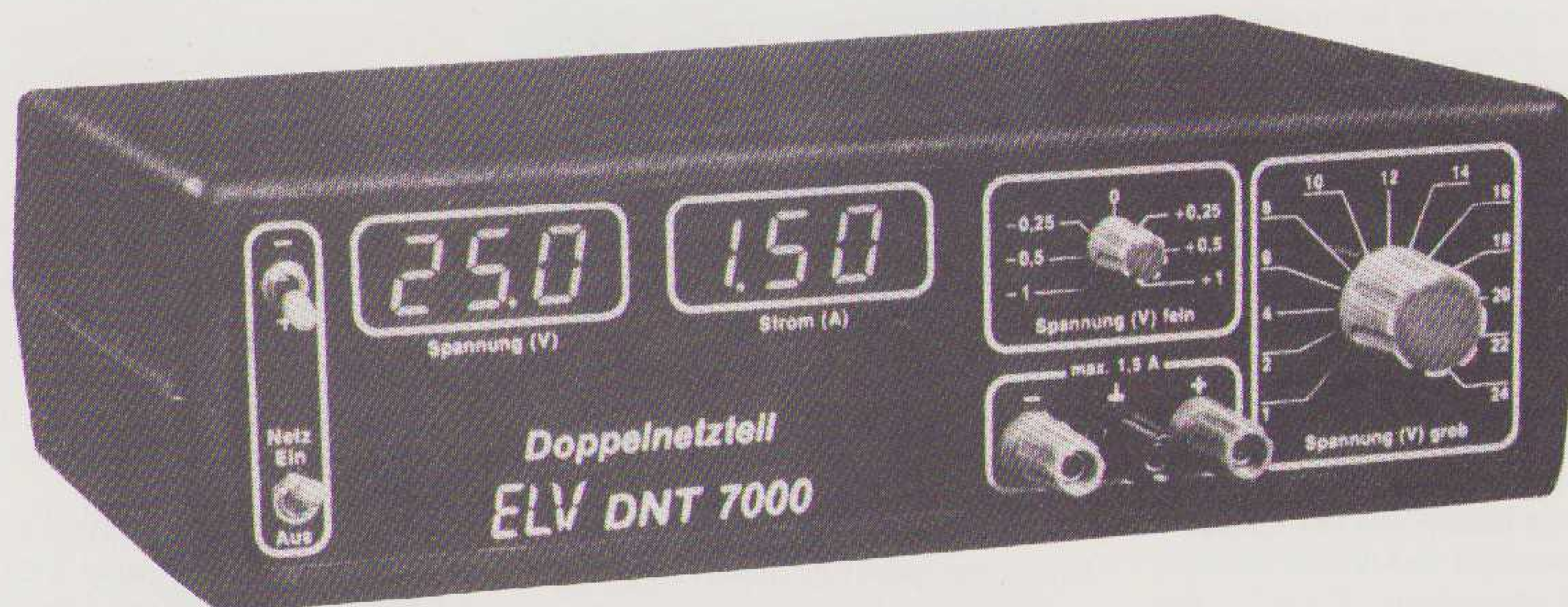


Boven: vertaalhorloge. (Foto National Electronics Ltd./Intermedia PR.)

Symmetrische spanningen instellen met

DNT 7000 dubbele netvoeding

0 - ± 25 V/1,5 A



Voor het voeden van electronische schakelingen heeft men vaak twee spanningen nodig, namelijk positief en negatief ten opzichte van aarde (bijv. +15 V/0/−15 V). Met de in dit artikel beschreven dubbele netvoeding, kunt u op goedkope en eenvoudige wijze symmetrische spanningen instellen van 0 tot ±25 V.

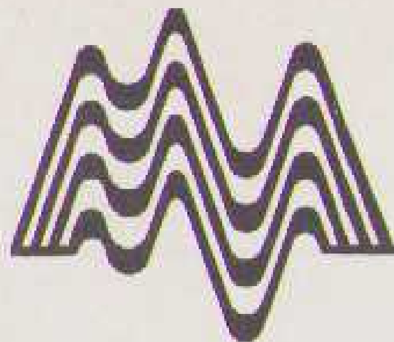
In totaal bestaat het voedingsprogramma van de 7000-serie uit 4 verschillende gestabiliseerde netvoedingen, elk met zijn specifieke voordelen en dus ook bestaansrecht.

De SNT 7000 is de aantrekkelijkste voeding uit deze serie die zelfs door de meest veeleisende hobbyïst wordt gewaardeerd. De specialisten kunnen hun hart ophalen aan de **HNT 7000** met een maximale uitgangsspanning van 500 V.
De **LNT 7000** is het goedkope alternatief voor de SNT 7000 met toch voldoende prestaties. Kortstondig kan deze voeding zelfs een stroom van 5 A leveren.

De nieuwe voeding DNT 7000 levert twee symmetrische spanningen d.w.z. de spanningen zijn gelijk, maar tegengesteld. Beiden hebben een gemeenschappelijk aarde. Met één knop worden beide spanningen tegelijk grof ingesteld terwijl ze met een tweede knop nauwkeurig kunnen worden ingesteld. Het bereik is van 0 tot ±25 V. Zowel de positieve als de negatieve uitgang kan continue 1 A leveren en kortstondig 1½ A. Een afzonderlijke instelbare stroombegrenzing is achterwege gelaten om het ontwerp zo goedkoop mogelijk te houden. De voeding is echter wel kortsluitbeveiligd want dat vonden we iets vanzelfsprekends en dit was bovendien eenvoudig in te bouwen. De voeding heeft **wèl** een digitale uitlezing voor zowel de spanning als de stroom. Er wordt maar één uitgangsspanning uitgelezen (beide spanningen zijn toch symmetrisch), maar de stroomuitlezing kan met een tuimelschakelaartje omgeschakeld worden.
Uit de eigenschappen van de DNT 7000 blijkt dat het om een practische schakeling gaat die de electronica-hobbyïst nuttige diensten kan bewijzen.

De schakeling

Uit de secundaire wikkelingen III en IV (elk 28 V/1,5 A) worden via de bruggelijkrichters D9 - D12 en D13 - D16 en afvlakelco's C19 en C27 de positieve en negatieve ongestabiliseerde spanningen gemaakt. Via R11, D19, C21 wordt een positieve, gestabiliseerde spanning van 15 V gerealiseerd en via R27, D23, C29 een negatieve. Deze spanningen voeden de eigenlijke regelelectronica.



a
b
4x
1N4001
D1
D2
D3
D4
9V
0,2A
I
C1
C2
470u
16V
47n
IC1
7905
R1
1K
3x
DJ700A
Di1
Di2
Di3
C3
10u
16V
C4
10u/16V
D17
ZPD2,7
R43
680
213
C5
100n
R2
100K
C6
100p
C7
100n
R3
470K
C8
100n
IC2
ICL7107
R5
10K
R4
10K
R41
100K
C9
100n
10-slagen
instelpot
S2a
S2b
i
n
k
p
o
q

c
d
4x
1N4001
D5
D6
D7
D8
9V
0,2A
II
C10
C11
470u
16V
47n
IC3
7905
R6
1K
3x
DJ700A
Di4
Di5
Di6
C12
10u
16V
C13
10u/16V
D18
ZPD2,7
R44
680
C14
100n
R7
100K
C15
100p
C16
100n
R8
470K
C17
100n
IC4
ICL7107
R10
10K
R9
10K
R42
100K
C18
100n
10-slagen
instelpot

Si1
0,63A
S1a
S1b
Tr1
220V
90VA

e
f
4x
1N4001
D9
D10
D11
D12
28V
1,5A
III
C19
4700u
40V
C20
47n
D19
ZPD
15
C21
10u
16V
D20
1N
821
C22
10u
16V
R11
2K2
R12
1K
R13
0,33
R15
1K
T1
BC337
T2
TIP2955
(op koellichaam)
BCE
R14
1K
CBE
R16
220
R17
220
BD137
T3
ECB
R19
1K
R18
1K
OP1
R20
10M
C23
1n
D21
D22
2x
1N4148
R21
10K
C24
10n
R22
220K
R23
100K
C25
47n
R24
120K
OP1,OP2 = IC5 = TL082
C26
10u
40V
R25
10K
R26
150
m
0 tot +25 V
1,5 A
t
Massa

g
h
4x
1N4001
D13
D14
D15
D16
28V
1,5A
IV
C27
4700u
40V
C28
47n
D23
ZPD
15
C29
10u
16V
R32
1K
ECB
T5
BD138
R33
1K
OP2
D24
D25
2x
1N4148
R35
10K
C30
1n
R34
10M
R30
220
R31
220
CBE
T4
BC327
R27
2K2
R28
1K
R29
0,33
R40
1K
T6
TIP3055
(op koellichaam)
BCE
C31
10n
R36
Spindel-
trimmer
10K
R37
22K
"A"
R38
10K
R39
100K
2x
Poti,lin
4mm
Achse
C32
10u
40V
0 tot -25 V
1,5 A
s
r

Met R14, D29 en C22 wordt een referentiespanning van 6,2 V opgewekt. Een netvoeding is zo goed als zijn referentiespanning. Daarom hebben we gekozen voor een speciale, temperatuurgecompenseerde referentiediode 1N821 die de uitgangsspanning stabiel houdt en onafhankelijk van de temperatuur.

Door R36/R37 loopt een nauwkeurig gedefinieerde stroom naar referentiepunt 'A'. Deze stroom loopt verder door naar de negatieve uitgangsspanning. Vanwege de hoogohmige ingangsweerstand van OP2 is de stroom door R35 verwaarloosbaar klein en dus zijn de stromen door R36/R37 en R38/R39 aan elkaar gelijk.

De uitgang van OP2 stuurt via stuurtransistor T5 de uitgangsvermogenstransistor T6. De uitgangsspanning wordt zo ingesteld dat de spanning op punt 'A' 0 V is. Dit volgt uit de nevenvoorwaarden dat de spanning op de inverterende en niet-inverterende ingang van OP2 (resp. pen 6 en pen 5) aan elkaar gelijk moeten zijn en dat pen 5 aan aarde ligt. Met R38/R39 kan op die manier de negatieve uitgangsspanning tussen 0 en 25 V ingesteld worden, omdat de door R36 en R37 vloeiende stroom volgens **U = I × R** over R38/R39 een spanning veroorzaakt, die evenredig is aan de ingestelde weerstandswaarde (bijv. als R38 + R39 = 0 Ohm is de uitgangsspanning ook 0 V).

De instelling en stabilisering van de positieve spanning geschiedt op dezelfde manier. Ook hier stuurt een opamp (OP1) de uitgangstransistor T2 via stuurtransistor T3 zodanig dat de spanning op pen 2 van OP1 0 V wordt. Dit kan als de spanningen over R22 en R23 + R24 aan elkaar gelijk zijn. En omdat R22 gelijk is aan R23 + R24 is de positieve spanning gelijk aan de negatieve. Het is dus voldoende om één spanning instelbaar te maken (in dit geval de negatieve via R38 + R39) want de andere heeft automatisch dezelfde waarde, alleen een ander teken.

Met R12, R13, T1 en R28, T4 zijn de kortsluitbeveiligingen gerealiseerd. Als continue stroombegrenzing zijn deze schakelingetjes niet geschikt daar de stroom dan boven de toelaatbare continue waarde zou liggen. Indien gewenst kunt u op dezelfde print de spannings- en stroomuitlezing bouwen. De beide driecijferige digitale uitlezingen worden opgebouwd met de bekende A/D omzetter **ICL7107**, die een analoge ingangsspanning omzet in een digitale waarde die met LED-displays kan worden uitgelezen. Hier gaan we verder niet op in. Met de tweepolige tuimelschakelaars S2 kan gekozen worden tussen de waarde van de uitgangsstroom van de positieve of de negatieve voeding.

De bouw

In tegenstelling tot de andere gestabiliseerde netvoedingen uit de ELV 7000-serie, kon bij de DNT 7000 alle electronica, inclusief biede digitale uitlezingen, op één print ondergebracht worden. Alleen de trafo, netschakelaar, paneelzekeringhouder en de uitgangsvermogenstransistoren worden via draden aangesloten. De uitgangstransistoren worden voor voldoende koeling op de aluminium achterplaat, waarop de twee koellichamen geschroefd zijn, met mica plaatjes en isolatiebusjes bevestigd en vervolgens via draden op de print aangesloten.

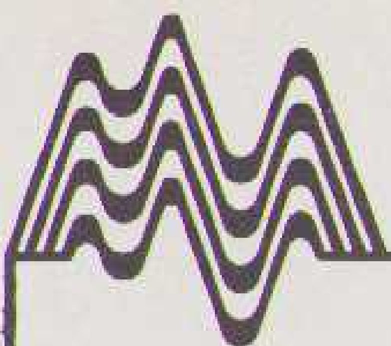
Belangrijk is dat de volgende componenten op de koperzijde van de print worden gesoldeerd: C1, C3, C4, C10, C19, C27, T3 en T5. T3 en T5 moeten op een U-vormig koelplaatje gemonteerd worden. Tussen deze koelplaatjes en de print moet men twee moeren opnemen om voldoende afstand te houden, waardoor het koelplaatje geen kortsluiting kan veroorzaken. De overige componenten worden op normale wijze op de print gesoldeerd aan de hand van de onderdelenopstelling. Eerst de passieve en dan de actieve componenten.

De trafo wordt met vier M4 × 55 mm bouten rechtstreeks op de bodemplaat geschroefd. De soldeerlipjes moeten naar boven wijzen. Vervolgens soldeert men de verbindingen tussen trafo en print en de netschakelaar. Eén ader van het netsnoer wordt rechtstreeks aan de netschakelaar gesoldeerd en de andere via de zekeringhouder. De derde ader dient voor aarding van het kastje en wordt daaraan vastgeschroefd.

De afregeling

De afregeling is erg eenvoudig. Eerst zet men alle potmeters in de middenstand. De potmeters voor de grof- en fijninstelling draait men helemaal rechtsom. Op de uitgangen sluit men een Voltmeter aan. Met R36 wordt de uitgangsspanning nauwkeurig op 25 V afgeregeld. Het maakt hierbij niet uit of men de positieve of negatieve spanning meet; beide spanningen zijn op 10 à 20 mV aan elkaar gelijk. Als men de digitale Voltmeter mee inbouwt, dan kan men ook de uitlezing met de 10-slagen instelpot R9 op 25 V instellen. De afregeling van het spanningsgedeelte is hiermee voltooid.

De stroombegrenzing hoeft niet afgeregeld te worden omdat die alleen bij kortsluiting actief wordt. Als men de digitale ampèremeter ingebouwd hebt moet die als volgt afgeregeld worden: op een van beide uitgangen sluit men een belastingsweerstand aan van 1 à 10 Ohm, 5 W aan, in serie met een ampèremeter. De eerst naar 0 V teruggeregelde uitgangsspanning wordt nu zover opgevoerd dat de stroom tussen de 1 en 1,5 A ligt. Met de 10-slagen instelpot R4 wordt de stroomuitlezing gelijk gemaakt aan die van de extern aangesloten ampère meter. Doe dit in een zo kort mogelijke tijd om overbelasting van zowel de voeding als de weerstand te voorkomen. De DNT 7000 is nu gereed voor gebruik. ■



Project

ONDERDELENLIJST DUBBELE NETVOEDING DNT 7000

Halfgeleiders.

IC1, IC3	uA 7905
IC2, IC4	ICL 7107
IC5	TL 082
T1	BC 337
T2	TIP 2955
T3	BD 137
T4	BC 327
T5	BD 138
T6	TIP 3055
D1-D16	1N4001
D17, D18	ZPD 2,7
D19, D23	ZPD 15
D20	1N821
D21, D22, D24, D25	1N4148
Di1-Di6	DJ 700 A

Condensatoren.

C1, C10	470 µF/16 V
C2, C11, C20, C28, C25	47 nF
C3, C4, C12, C13, C22, C21, C29	10 µF/16 V
C5, C14, C7, C16, C8, C17 C9, C18	100 nF
C6, C15	100 pF
C19, C27	4700 µF/40 V
C23, C30	1 nF
C24, C31	10 nF
C26, C32	10 µF/40 V

Weerstanden.

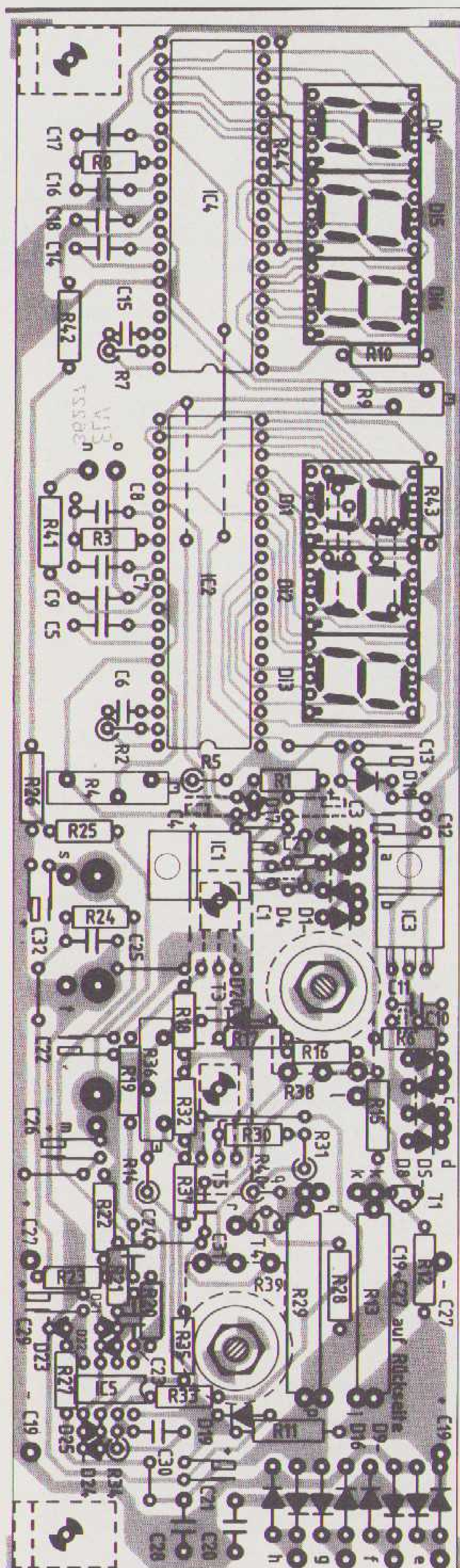
R1, R6, R12, R28, R14, R15, R40 R18, R32, R19, R33	1 kOhm
R2, R7, R23, R41, R42	100 kOhm
R3, R8	470 kOhm
R4, R9, R36	10 kOhm, 10-slagen instelpot
R5, R10, R21, R35, R25	10 kOhm
R11, R27	2,2 kOhm
R13, R29	0,33 Ohm/5 W vermogensweerstand
R16, R17, R30, R31	220 Ohm
R20, R34	10 MOhm
R22	220 kOhm
R24	120 kOhm
R26	150 Ohm
R37	22 kOhm
R38	10 kOhm, potm., lin, 4 mm as
R39	100 kOhm, potm., lin, 4 mm as
R43, R44	680 Ohm

Diversen.

Tr1	prim.: 220 V/90 VA
	sec.: 2 × 28 V/1,5 A
	2 × 28 V/0,2 A

1 zekering 0,63AT
1 paneelzekeringhouder
2 U-vormige koelplaatjes SK12
2 tuimelschakelaars 2× om
2 koellichamen SK88
3 uitg.klemmen (blauw, zwart, rood)

4 bouten M3 × 6 mm
8 bouten M3 × 16 mm
4 bouten M4 × 55 mm
16 moeren M3, 12 moeren M4
2 soldeerlippen 6,2 mm
1 soldeerlip 4,2 mm
1 soldeerlip 3,2 mm
2 hoeksteuntjes
2 isolatiebusjes, 2 mica plaatjes TO-3 P — of 2 complete isolatiesetjes TO-3 P
2 m montagesnoer
20 cm zilverdraad
28 soldeerpennen



Rechts: *de componentenzijde DNT 7000. Ware grootte 225 × 65 mm. De koperzijde van de print, zie printservice pag. 49.*

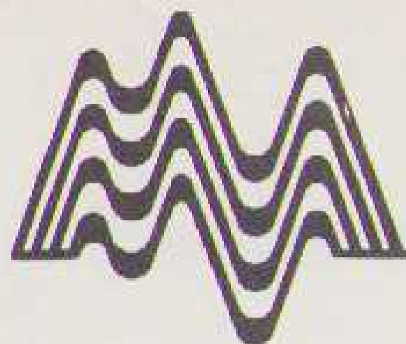
Programmeren in BASIC

*Tegenwoordig worden we overspoeld met cursussen BASIC, waar en passant een computer bij wordt verkocht. Ook het Scheidegger Instituut uit Venlo — bekend van de typelessen — heeft zich op die markt begeven. Toch is dit niet zomaar een van de vele cursussen. Scheidegger heeft haar cursus gebaseerd op de **LASER 310,** waarover u elders in deze uitgave meer kunt lezen. Deze cursus wordt mondeling gegeven. In een kleine groep van ca. 10 personen, wordt de cursist onder leiding van een docent wegwijs gemaakt in de programmeertaal BASIC.*

De cursus bestaat uit 8 lessen van elk twee uur. De computer, welke aan het begin van de cursus wordt verstrekt, neemt de cursist iedere keer zelf mee. In de eerste lessen worden de cursisten vertrouwd gemaakt met de bediening van de LASER 310 en de vele instructies als o.a. rekenkundige bewerkingen, RETURN, INPUT, LET, PRINT, CLS en in de achtergronden van het programmeren. Ook komen de geluidsmogelijkheden aan de orde en worden een aantal practische tips met betrekking tot het gebruik van een cassetterecorder en printer gegeven. Vervolgens mag de cursist in deze les examen doen en kan al dan niet een diploma in ontvangst nemen.

Deze cursus is gezien haar opzet een goede start voor het leren programmeren in BASIC.

SCHEIDEGGER INSTITUUT. Venlo.

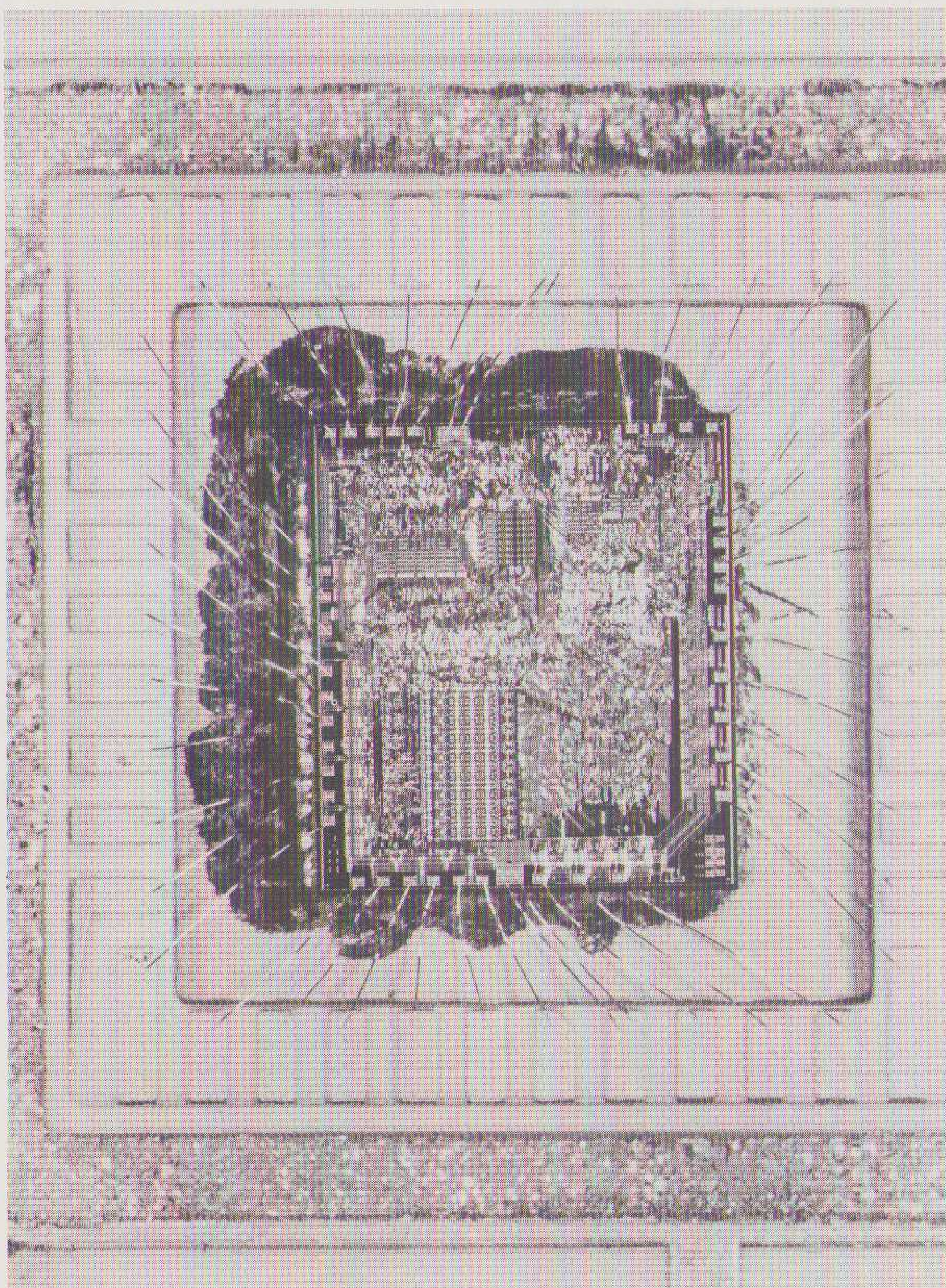


Integratie van verschillende diensten komt nog dichterbij

Digitalisering bij de PTT

door: Dienst Onderwijscontacten Centrale Directie PTT

Het Nederlandse telefoonnet zal geheel worden gedigitaliseerd; een taak waarmee in totaal ongeveer 7 miljard gulden gemoeid zal zijn. Niet alleen het fysieke werk is van respectabele omvang, ook de hoeveelheid nieuwe technologie die nog ontwikkeld moet worden is groot.



Chips. (Foto PTT Pers- en Publiciteitsdienst.)

Waarom deze enorme krachtsinspanning, terwijl de kwaliteit van de Nederlandse telecommunicatie nu al tot de allerbeste van de wereld mag worden gerekend? Het antwoord is niet moeilijk te vinden: de gebruiker vraagt steeds meer diensten, het verkeer neemt sterk toe en dat allemaal door de komst van de automatisering en informatiesystemen. Informatie moet niet alleen beschikbaar zijn voor het bedrijfsleven, Randstad of overheidsdiensten, maar voor iedere Nederlander, waar hij ook woont. In dit scenario van de toekomst zal de telefoon niet alleen twee-weg communicatiemiddel moeten zijn voor spraak, maar ook een in- en uitgang van een groot informatienet waarin ontelbare computersystemen complexe besturingsfuncties en diensten kunnen verrichten, die het leven gemakkelijker en veiliger maken. Hierdoor wordt de individuele abonnee in staat gesteld gegevensbanken te raadplegen voor allerlei informatie. Tevens wordt gelegenheid geboden tot interactieve en individuele scholing of de mogelijkheid tot het volgen van een cursus in de hobbysfeer enz. De telefoon is dan een *'terminal'* geworden van een internationaal informatienet. De nummers die men kan 'bellen' zijn niet alleen de telefoonnummers van familie of vrienden, maar ook toegangsnummers van talloze computersystemen die diensten kunnen bieden die nu nog maar voor een deel bekend zijn.

Links: *digitalisering van het telefoonnetwerk.* ***(Foto Philips Telecommunicatie.)***

Integratie van diensten

De voortgaande digitalisering van het telefoonnet, op basis van internationale afspraken tussen de belanghebbenden PTT's, leveranciers van systemen, programmatuur en informatie, zal leiden tot een situatie die men in vakkringen **I**ntegrated **S**ervices **D**igital **N**etwork **(ISDN)** noemt. Men bedoelt een net, dat niet alleen geschikt is voor spraak, maar ook voor vele andere diensten zoals data- en beeldoverdracht. Men spreekt dan ook niet meer van telefoonnet, maar van telecommunicatienet.

Behalve de communicatie met en tussen computersystemen en *'intelligente'* terminals, die door digitalisering mogelijk wordt gemaakt, zijn er ook nog andere voordelen aan verbonden:
- digitalisering leidt tot, grote kwaliteitsverbetering;
- digitalisering betekent dat op grote schaal goedkope micro-electronica (chips) kan worden ingeschakeld.

Van analoog naar digitaal

De Nederlandse telecommunicatie infrastructuur kent drie basisnetten: het telefoonnet, het telexnet en een speciaal net voor dataoverdracht: het Datanet 1. Momenteel is het telefoonnet overwegend *'analoog'*. Technisch verloopt dat proces in grote lijnen als volgt: de abonnee bouwt een verbinding op naar een ontvanger in een andere stad en begint te spreken. De luchttrillingen van de stem worden door de microfoon omgezet in electrische trillingen die door een koperen aderpaar worden getransporteerd naar de abonneecentrale. Vandaar gaan ze (als de bestemming buiten de stad ligt) naar een verkeerscentrale. In die centrale worden signalen met dezelfde bestemming gebundeld *('gestapeld')* tot één complex samengesteld signaal dat naar de verkeerscentrale in die andere stad wordt gezonden. Daar worden de signalen dan weer gesplitst en via de abonneecentrale naar de ontvangende abonnee gezonden. Omdat een koperen aderpaar een beperkte *'electrische ruimte'* (een bandbreedte van 4000 Hz) toelaat, worden van de stem de hoge en lage frequenties niet meegezonden. Dat betekent kwaliteitsverlies, maar in dit geval een aanvaardbaar verlies. Bovendien ontmoet het signaal onderweg electrische obstakels. Deze veroorzaken vervorming van het signaal. Digitalisering van het signaal van huis tot huis *(end to end)* geeft al direct een voordeel: hoewel ook dit type signaal op zijn weg obstakels ontmoet, kan het aan de ontvangende kant veel eenvoudiger en nauwkeuriger worden hersteld zodat het gaaf bij de ontvanger aankomt.

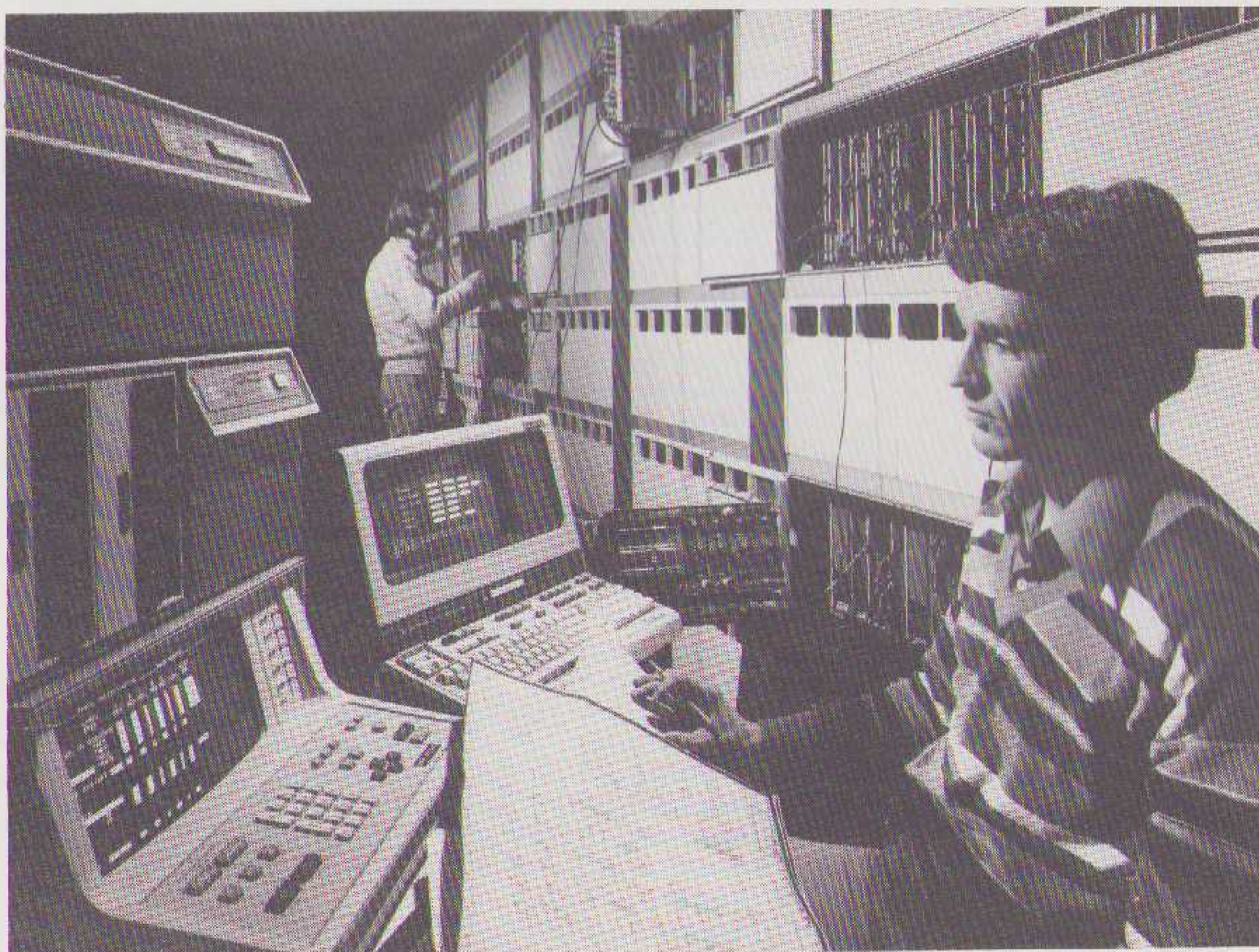
Eerst de 'ruggegraat' van het netwerk

PTT Telecommunicatie begon al in de zestiger jaren vormen van digitalisering in te voeren bij de overdracht van de samengestelde signalen tussen de verkeerscentrales. Momenteel is het al zo dat het meeste transport op hoofdwegen van de telefonie in digitale vorm wordt afgewikkeld. Dit draagt in hoge mate bij aan de goede kwaliteit van het Nederlandse net. Van deze vorm van digitalisering merkt de abonnee zelf — behalve de kwaliteitsverbetering — nog weinig. Zijn telefoon kan alleen nog maar gebruikt worden voor spraak, of, dankzij een technische ingreep, voor een bepaalde vorm van datacommunicatie zoals met Viditel. Maar in de komende decennia zal de digitalisering steeds verder in de richting van de individuele abonnee opschuiven. Dit vereist nogal wat, want het betekent een geleidelijke vervanging van schakelcentrales, transmissiesystemen en een deel van de bekabeling. Maar een belangrijk punt is dat men het grootste deel van het net, de *'haarvaten'*, dat zijn de fijnvertakte lijnen naar de abonnee toe, niet hoeft te vervangen, terwijl de capaciteit en de kwaliteit van deze 'haarvaten' toch zover wordt opgevoerd dat veel meer diensten — ook computerdiensten zoals telebankieren, telewinkelen en communicatie met kennis- of gegevensbanken — mogelijk wordt.

Coaxiaalkabels en glasvezel

In eerste instantie zal digitalisering een zaak zijn van het groottransport tussen verkeerscentrales. Om gelijktijdig veel informatie over de signaalbundels te transporteren heeft men een bredere weg nodig dan een koperen aderpaar. De Nederlandse PTT gebruikt drie systemen: straalzen-

ders, coaxiaalkabels en sinds kort ook de glasvezelkabels (afhankelijk van de geografische situatie en de technische eisen). Voor lange afstanden met een straalverbinding moeten vrij veel tussenstations worden gebouwd omdat de straal niet met de aarde meebuigt. Bij gebruik van een coaxiaalkabel zijn ook breedbandige signalen mogelijk. Bij dit systeem is op elke paar kilometer signaalversterking nodig. De glasvezel kan een signaal over grote afstand onvervormd dragen. De vezel transporteert een signaal in de vorm van (laser) lichtpulsen. Dat betekent dat een techniek nodig is die electrische pulsen vertaalt in lichtpulsen. In de loop der jaren zal het net steeds verder worden gedigitaliseerd en dat betekent ook dat er nieuwe diensten voor de gebruiker zullen komen. De meeste daarvan bevinden zich nu nog in een laboratoriumfase.



Boven: *de toekomst in de telefonie betekent digitalisering van het telefoonnetwerk. Een beeld van de ontwikkeling van een digitale telefooncentrale in het laboratorium van Philips' Telecommunicatie Ind.* ***(Foto Philips Telecommunicatie.)***

De Datafoon

De Datafoon is een combinatie van telefoon, dataterminal en personal computer met rekenfuncties, beeldscherm, extern geheugen en printer. Wat zou men er straks, als zo'n terminal in de plaats komt van het gebruikelijke telefoontoestel, mee kunnen doen? Legio mogelijkheden. Men kan er banktransacties mee regelen, winkelen, berichten zenden en ook als iemand niet thuis is een bericht laten opslaan in een *'electronische brievenbus';* een medische computer (als die er is) raadplegen, interactief, zoals men een dokter raadpleegt; taalles nemen of allerlei andere computers raadplegen en natuurlijk ook gewoon telefoneren (geholpen door faciliteiten als verkort kiezen, doorschakelen naar een ander nummer, terugbellen als de opgeroepene in gesprek is en nog veel meer). Men kan er van alles bij denken.

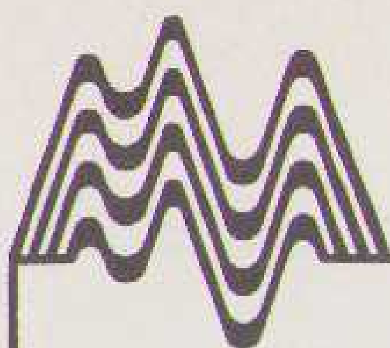
Een aansluiting op sensoren bijvoorbeeld, zodat bij brand of onraad automatisch alarm wordt geslagen. Het zullen de abonnees zijn die straks bepalen wat die telefoon moet kunnen; welke diensten men wenst en tegen welke kosten.

Video-vergaderen

Een van de nieuwe diensten die de PTT in het afgelopen jaar aan het bedrijfsleven ter beschikking heeft gesteld is bijvoorbeeld Videovergaderen. Dit houdt in dat men vanuit een aantal studio's, één in Den Haag, één in Groningen en een mobiele studio die op vele plaatsen in het land kan worden ingezet, met een groot aantal landen kan vergaderen. De studio beschikt over de noodzakelijke audio-visuele apparatuur plus een aantal hulpmiddelen die voor een goede gang van zaken op een vergadering belangrijk zijn, zoals een facsimile-apparaat waarmee tijdens de vergadering documenten over en weer kunnen worden gezonden, een *'telewriter'* ofwel electronisch schetsbord, waarmee men tijdens de vergadering kan schetsen of schrijven. De verbinding loopt via de ECS-satelliet. Ook bij dit systeem worden de analoge signalen van de audio-visuele informatie omgezet in digitale signalen en vervolgens op een bepaalde manier bewerkt. Daardoor is niet de volledige bandbreedte nodig voor het transport van het beeld. Internationaal vergaderen wordt daardoor economisch mogelijk door tijd- en reiskostenbesparing en efficiënt systeemgebruik.

Telesoftware

Telesoftware is een ontwikkeling die het mogelijk maakt om in een Viditel-computer, naast alle tekstinformatie, nu ook computerprogramma's voor huiscomputers op te slaan. Met behulp van zijn computer kan de abonnee deze programma's uit Viditel halen en in zijn eigen computer laden. Op deze wijze kan hij op een eenvoudige manier aan programma's komen, al is het om 12 uur 's nachts. Er is een grote diversiteit aan programma's die door allerlei instanties worden aangeboden. Er zijn niet alleen programma's voor de hobbyist of 'huisgebruik', maar ook vele programma's voor het onderwijs. Met name voor educatieve uitgevers biedt Telesoftware mogelijkheden. Zij kunnen een onderwijsprogramma in Viditel opslaan en dat aan gebruikers — veelal scholen — aanbieden. Wanneer zij hun programma's slechts aan een selecte groep willen aanbieden, dan kan dat door hun Telesoftwarebestand als het ware af te sluiten. Alleen eigen abon-



DIGITALISERING VAN EEN ANALOOG SIGNAAL MET PULSCODE MODULATIE

De belangrijkste stappen daarin zijn:

1. A/D Conversie.
Het analoge electrische signaal wordt 'bemonsterd', d.w.z. regelmatig wordt de amplitudewaarde gemeten. *'Regelmatig'* betekent: voor telefoongesprekken 8000 keer per seconde, voor HiFi muziek tot 50.000 keer per seconde. De digitale waarden van de meetresultaten worden vertaald in groepen van 0 en 1 combinaties.
In feite zijn dit reeksen schakelcombinaties. In de computertaal spreekt men van *'bits'*: elk commando 'aan' of 'uit' is een bit. Een reeks van (bijvoorbeeld) 8 bits is een 'byte' en ieder byte drukt een cijfer, een letter of teken uit.

2. Transmissie.
De binaire informatie wordt overgeseind in de vorm van op de juiste wijze gemoduleerde signalen of, zoals tegenwoordig bij optische transmissie, met lichtpulsen.

3. D/A Conversie.
Het binaire signaal wordt na overdracht of bewerking hersteld en terugvertaald in digitale amplitudewaarden. Hiermee kan het oorspronkelijke signaal weer worden opgewekt.

Belangrijke voordelen.

1. Er wordt veel micro-electronica toegepast, daardoor is de methode betrouwbaar, goedkoop en op grote schaal reproduceerbaar.

2. In de tijd die ligt tussen het nemen van twee monsters kunnen nog andere signalen worden bewerkt. Daardoor kan men meer signalen tegelijk op een verbinding zetten (stapelen). Stel men heeft een transmissiesysteem met een capaciteit van 140 miljoen bits per seconde dan kunnen theoretisch 17.500 telefoongesprekken tegelijk worden overgezonden. In de practijk zijn dat minder gesprekken omdat er een zekere ruimte tussen de signalen moeten blijven en omdat ook begeleidende informatie moet worden meegestuurd, maar het is toch een indrukwekkende 'stapel'.

3. De pulsen die door storingen of ruis vervormd aankomen, kunnen, zolang ze nog maar enigszins herkenbaar zijn, worden hersteld zodat het signaal zonder enige vervorming kan worden geconstrueerd.

4. Men kan met computersystemen communiceren.

nee's kunnen dan programma's laden. Door ook de leerling de mogelijkheid te geven met computers en Telesoftware aan de slag te gaan kan deze ervaring opdoen met het leren **met** de computer naast het leren **over** de computer.

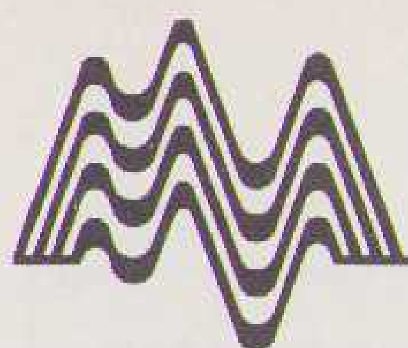
Met Telesoftware is er een distributie-netwerk voor software gecreëerd; je zou kunnen zeggen een 'infra-structuur' om computerprogramma's te verspreiden. Deze structuur is bruikbaar voor de grootste softwareproducent, voor de kleinste school en de afnemer van programma's. PTT heeft in nauw overleg met het bedrijfsleven ervoor gezorgd dat er een standaard voor Telesoftware is vastgelegd. Hiermee is het mogelijk dat één programma door meerdere merken huiscomputers kan worden ontvangen. Telesoftware zal, met name in het onderwijs, een belangrijke rol gaan spelen. Voor velen de eerste kennismaking met de *'telematica-maatschappij'*.

Codal, de lezende computer

Digitalisering wordt niet alleen toegepast bij het transport van informatie. Ook op andere terreinen is de PTT actief. Voorbeelden zijn informatiebeveiliging en contrôle. Beveiliging van informatie is een belangrijk onderwerp; bijvoorbeeld handtekening-verificatie. Daarmee wordt niet bedoeld de visuele vergelijking van een handtekening met een referentie-handtekening, want een handtekening kan worden nagemaakt. Veel veiliger is het de *beweging* te registreren tijdens het zetten van een handtekening. De motoriek is voor ieder mens uniek en kan niet worden geïmiteerd. Ook wordt gewerkt aan toegangssystemen tot gebouwen (bijvoorbeeld handlees-installaties), cryptografie en dergelijke technieken.

Een reeds werkend voorbeeld is de Codal: een optische leesmachine die dient om bij de Postgirodienst betalingsopdrachten te controleren. De gegevens die rekeninghouders op een girokaart hebben ingevuld worden met een codeerapparaat nog eens met de hand ingetoetst en vervolgens op de girokaart gezet in een schrift dat de machine kan lezen. Dat is nodig om de kaart naderhand automatisch te kunnen verwerken. In het Codalsysteem worden dan het handschrift en machineschrift met elkaar vergeleken. Zo kunnen fouten in de 'vertaling' worden opgespoord. De gemiddelde foutkans is 2 in de 10.000; een kwaliteit die door mensen niet kán worden geëvenaard. Over de wijze waarop men in de techniek informatie digitaliseert kan men in kort bestek alleen maar enkele hoofdlijnen aanduiden. Enkele technieken die in het kader van dit artikel belangrijk zijn wordt in ***tabel 1*** schetsmatig aangegeven. ■





Nieuwe technologie maakt ontwerpen en produceren van uiterst complexe, grote IC's mogelijk

Submicron-technologie

De complexiteit van geïntegreerde schakelingen (IC's, chips) is in de afgelopen jaren sterk toegenomen. Door de opkomst en toepassing van steeds geavanceerder technieken, werd het mogelijk details van slechts 2 à 3 micrometer op een chip aan te brengen en daardoor meer componenten per IC te realiseren. De technologische en fysische mogelijkheden laten echter nog verdere vooruitgang toe. In een gemeenschappelijke inspanning — *het MEGA-project* **— willen Philips en Siemens nu zo snel mogelijk IC's op de markt gaan brengen, vervaardigd in submicrontechnologie met kleinste details van 0,7 micrometer. Zowel op het gebied van de research als op dat van de ontwikkeling en de productie zullen tal van innovaties worden doorgevoerd. Door de bundeling van Europees vernuft kan het gestelde doel sneller worden bereikt en kunnen de totale kosten worden verlaagd.**

Teneinde beheersing van de submicrontechnologie mogelijk te maken, wordt aan een concreet product gewerkt dat zowel doel als middel is. Voor Philips is dat een 1 megabit *(mega=* ***miljoen)*** statisch geheugen, SRAM (**S**tatic, **R**andom **A**ccess **M**emory) en voor Siemens een 4 megabit dynamisch geheugen, DRAM.

In beide gevallen gaat het derhalve om zogenoemde VLSI-schakelingen (**V**ery **L**arge **S**cale **I**ntegration). Als vuistregel geldt dat een SRAM en een DRAM met 4 maal zoveel bits als het SRAM, dezelfde complexiteit hebben. Slechts door het gehele traject van research, voorontwikkeling, ontwikkeling en (proef)productie aan de hand van een goed gespecificeerd product te doorlopen, is het mogelijk om bekend te raken met alle finesses van deze uiterst geavanceerde submicrontechnologie, zodat de nieuwe technologie uiteindelijk in al haar facetten beheersbaar wordt, ook op de schaal van massafabricage. Met de nieuwe kennis en vaardigheden gewapend, zal het mogelijk zijn uiterst complexe grote IC's, met zeer fijne details, op betrouwbare en efficiënte wijze te vervaardigen.

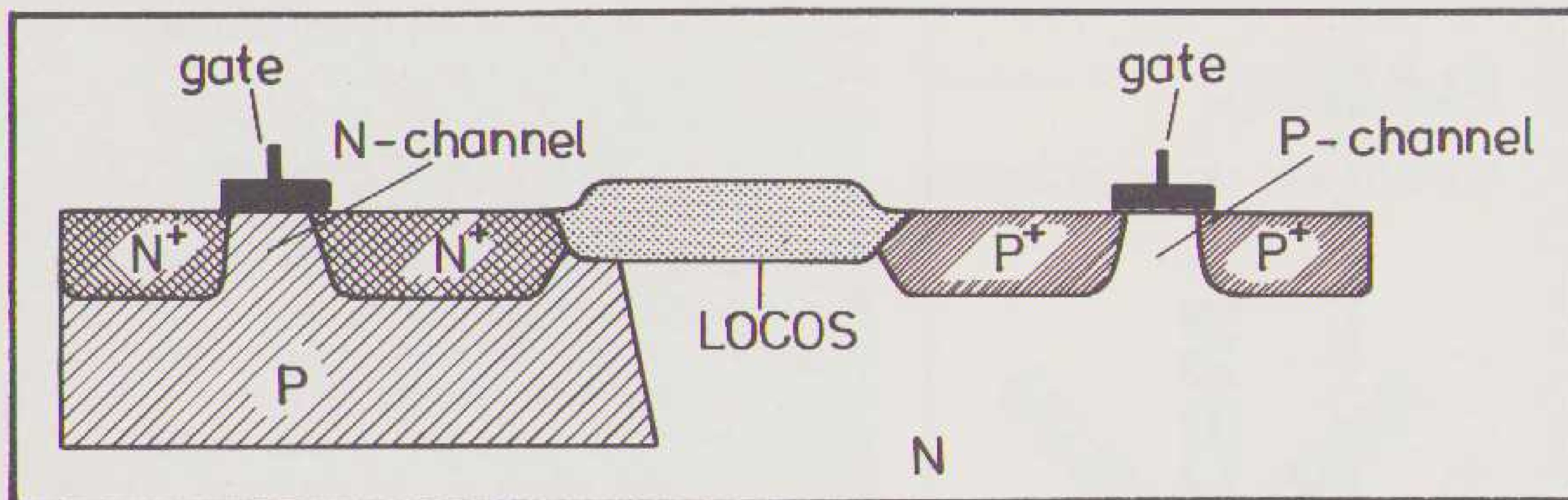
Eén technologie

Overeengekomen is in deze samenwerking één gemeenschappelijke CMOS-basistechnologie te ontwikkelen (**CMOS**= **C**omplementary **M**etal **O**xide **S**emiconductor). Alle verkregen kennis zal daarbij onderling worden uitgewisseld. Bij dit alles is reeds een eerste keus gemaakt: men zal bij deze submicrontechnologie gebruik maken van lichtoptiek. De beschikbaarheid van sterk verbeterde lenzen heeft dit inmiddels mogelijk gemaakt. Het voordeel van deze keus is dat beide bedrijven reeds ruime ervaring hebben met deze optische technieken. De Philips Research zal ten behoeve van het Mega-project experimenten uitvoeren als aanzet tot een nieuwe generatie wafersteppers, waarmee het mogelijk zal worden om details tot 0,7 micrometer met een hoge uitrichtnauwkeurigheid op de siliciumplakken aan te brengen. Daarbij wordt een masker (fotografische afbeelding op een glasplaat) dat een enkel vergroot patroon bevat, verkleind op een siliciumplak geprojecteerd. Vervolgens wordt de plak verschoven en wordt er weer geprojecteerd. Door stapsgewijze verschuiving wordt zodoende het gehele plakoppervlak met identieke patronen bedekt. Er zal met plakdiameters van 15 cm worden gewerkt, terwijl de chips een oppervlak van ongeveer 1 cm² zullen hebben. Ter vergelijking: de op het ogenblik meest gebruikelijke plakdiameter is 10 cm, terwijl de huidige chips oppervlakken hebben die tussen de 0,1 en 0,4 cm² liggen.

Enige knelpunten in de technologie

Tijdens de samenwerking zal in elk geval een aantal technische knelpunten uit de weg moeten worden geruimd. Zo is het bijvoorbeeld de vraag of de huidige techniek om transistoren van elkaar te isoleren — in het algemeen wordt daarvoor het LOCOS-procédé gebruikt (Local Oxidation of Silicon, ***figuur 1)*** — ook zonder meer bruikbaar is voor de submicrontechnologie met zijn veel fijnere details.

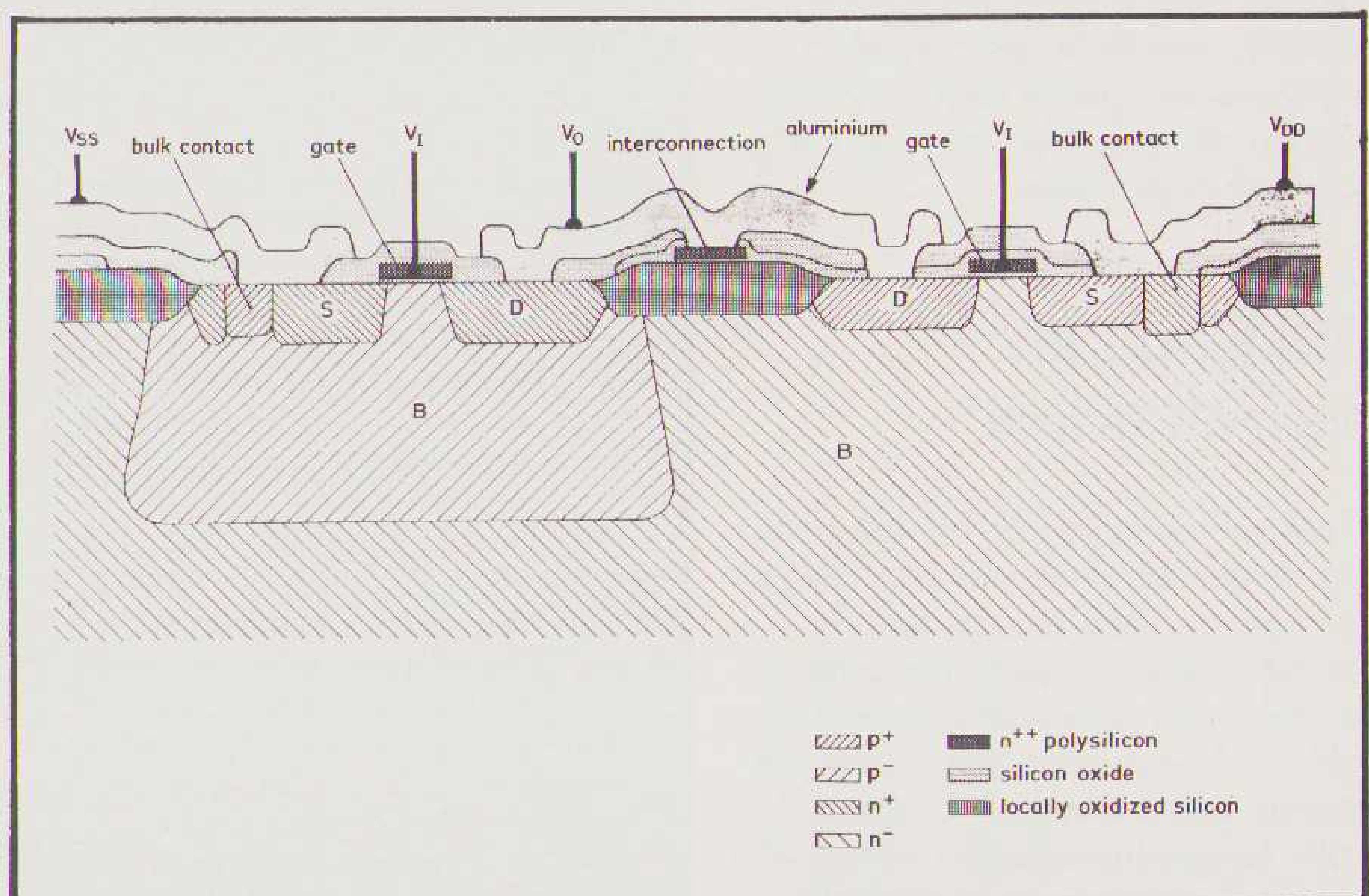
Een andere kwestie die zeker de aandacht zal vragen, is de gehele transistorstructuur. Nu gestreefd wordt naar een drastische miniaturisering, zal de structuur ervan moeten



Figuur 1: schematische voorstelling van een CMOS-structuur met om en om P- en N-kanaal MOS-transisors die van elkaar geïsoleerd zijn door middel van LOCOS, locale oxidatie van silicium.

worden veranderd, wil men voldoen aan de te stellen oppervlakte- en betrouwbaarheidseisen. Dit probleem heeft een aantal aspecten. Zo zijn verscheidene belangrijke electrische grootheden sterk afhankelijk van de geometrie. Kleine, welhaast onvermijdelijke procesvariaties kunnen de electrische eigenschappen van een IC daardoor snel nadelig beïnvloeden. Ook worden de electrische velden ten gevolge van de zeer kleine afmetingen in de transistor dusdanig groot, dat er electronen met hoge energie *('hot electrons')* worden gevormd die de stabiliteit van de schakeling in gevaar brengen. Voorts zullen de verticale afmetingen geringer worden. Er zal daarom over geringere diepte worden geïmplanteerd, doch dan zal er een oplossing moeten worden gevonden voor de daarmee gepaard gaande weerstandstoename. Ook zal er iets moeten worden gedaan aan de ontoelaatbare weerstandstoename van de geleiders als deze steeds maar dunner en smaller worden. Wellicht kunnen metaalsiliciden (verbindingen van metaal en silicium) hier een oplossing bieden. Door de sterke toename van het aantal transistors zal ook het probleem van het dichter wordende *'wegennet'* van geleiders moeten worden aangepakt. Net zoals in de wegenbouw zal er wellicht worden aangestuurd op structuren in de hoogte.

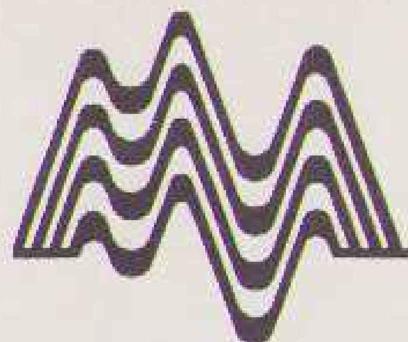
Een ander probleem dat nog de aandacht vraagt betreft de contactgaten waarmee het contact tussen transistors en buitenwereld wordt gevormd. Door de toenemende miniaturisering zal hier extra zorg aan moeten worden besteed. Bekijkt men het oppervlak van een MOS-IC dan ziet men een zeer geaccidenteerd terrein ***(figuur 2)***. Het is moeilijk om zo een 'berglandschap' goed te metalliseren. Vandaar dat men in de nieuwe technologie zal streven naar planarisatie, egalisatie van hoogteverschillen. Ook dit zal technologisch moeten worden uitgewerkt.



Figuur 2: schets van een CMOS-schakeling waarin duidelijk het geaccidenteerde oppervlak te zien is.

Ontwerpen met computers

Aan het ontwerp en de ontwerpgereedschappen zullen zeer bijzondere eisen worden gesteld. De ontwerper zal moeten komen tot nieuwe architecturen van de toekomstige IC's: zowel geheugens als logische schakelingen. IC's met de complexiteit van het genoemde 1 megabit SRAM bevatten enige miljoenen transistors. Het ontwerpen van dergelijke zeer complexe schakelingen, het doorrekenen van het electrisch gedrag ervan en ook het maken en controleren van de lay-out-tekeningen en de uiteindelijke maskers, vormen gigantische opdrachten. Bij deze werkzaamheden wordt noodzakelijkerwijs gebruik gemaakt van gespecialiseerde computerapparatuur die gevoed zal moeten worden met programma's van uitzonderlijke complexiteit. In de lay-out-fase zijn bijvoorbeeld computerprogramma's nodig die in de orde van 50 miljoen geometrische details moeten kunnen verwerken. Deze details zullen in de tekeningen en de uiteindelijke maskers moeten worden aangebracht. Teneinde foutloze maskers te krijgen moeten deze zeer streng worden gecontroleerd. Tevens moet de programmatuur in staat zijn te controleren of aan een zeer lange lijst van lay-out-regels is voldaan. Verder wordt het electrische gedrag van het IC (geheugen of logische schakeling) vooraf op een krachtige computer doorgerekend. Dat geschiedt met een speciaal circuitanalyse-programma. Tegelijkertijd wordt de computer dan gevoed met een lijst van transistoren en hun onderlinge relaties en van alle parasitaire elementen. De daarbij behorende modellen worden met behulp van een ander computerprogramma uit een ontworpen lay-out gehaald en



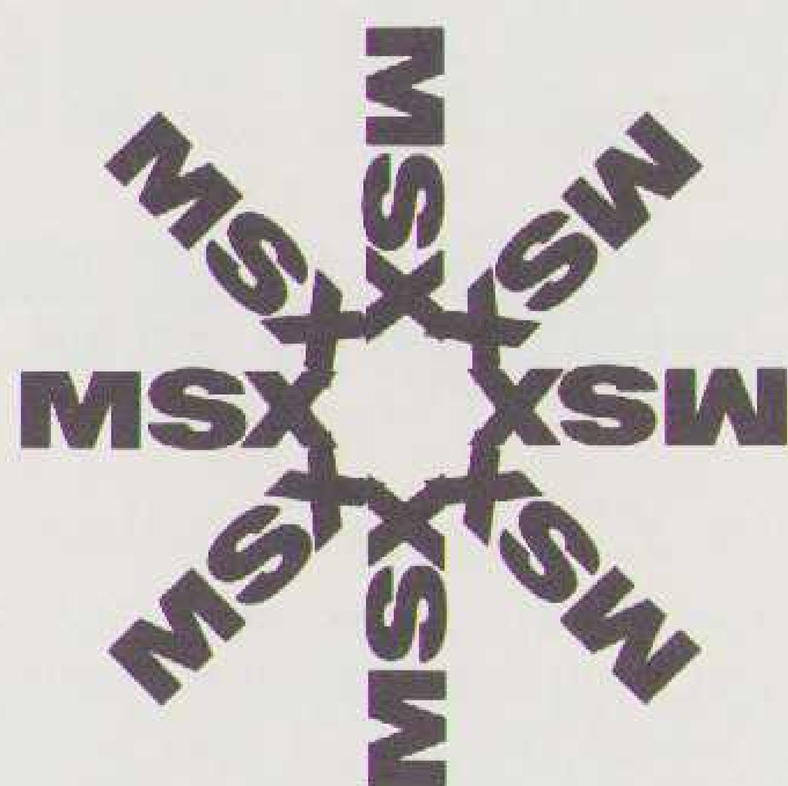
eveneens aan de computer toegevoerd. Dit alles stelt de ontwerpers van deze CAD-gereedschappen voor nieuwe problemen. Aangezien de huidige CAD-gereedschappen ontoereikend zijn, moeten deze problemen worden opgelost, wil men tot een doeltreffende circuit-ontwerp-activiteit komen.

Voor het testen van de schakelingen moeten uitgebreide testprogramma's worden geschreven. Hiermee kan een speciale testcomputer goed- en slechtwerkende chips van elkaar onderscheiden. In het geval van geheugens worden de chips zó ontworpen, dat ze met behulp van een laser-installatie kunnen worden gerepareerd, althans indien het aantal foute bits per chip gering is. Hiertoe worden op de chip extra geheugencellen aangebracht die met behulp van een laser kunnen worden aangesloten, terwijl de defecte cellen *(defecte bits)* met de laser kunnen worden uitgeschakeld (men spreekt van *laser redundancy)*.

Fabricage en bouwactiviteit

Als voorbereiding op de productie van de genoemde 'superchips' en op de bouw van een nieuwe fabriek hiervoor, zal er uitvoerig gestudeerd worden op onderwerpen als geautomatiseerde verwerking van procesgegevens, geautomatiseerde procescontrôle, geautomatiseerd transport van siliciumplakken en extreme beheersing van de omgeving in de speciale stofarme ruimte. Bovendien zal er zeer veel aandacht besteed moeten worden aan de keuze van de productie-apparatuur; deze moet een geïntegreerd onderdeel vormen van een automatisch gestuurde plakkenstroom en een automatische procescontrôle.

In het kader van dit project zal op het complex van het Philips Natuurkundig Laboratorium in Eindhoven een geavanceerd centrum worden gesticht, bestaande uit een **Submicron IC Centre** en een **VLSI Design Centre,** waar voldaan kan worden aan de enorme eisen te stellen aan klimaat- en stofbeheersing ■



Boekbespreking

Het MSX 'BASIC handboek voor iedereen'.
De wereld wordt overspoeld met een gigantisch aantal huiscomputers in vele soorten en maten. Iedere computer heeft zo zijn eigen eigenaardigheden en uiteraard ook zijn eigen programma's. Omdat het er niet naar uit ziet dat deze vloedgolf op korte termijn tot staan komt en Jan Publiek inmiddels ook niet meer weet waar hij aan toe is (wie zal er software willen leveren voor een van de markt verdwenen computer), zijn enkele hoge heren op het idee gekomen om in deze chaos ***uniformiteit*** *te scheppen. Dat heeft geleid tot* ***een nieuwe BASIC-standaard,*** *die onder de naam MicroSoft eXtended* ***BASIC*** *— beter bekend als MSX — door het leven gaat. Deze nieuwe standaard — die reeds door een respectabel aantal computerfabrikanten is geadopteerd — strekt zich niet alleen uit tot het softwarematige deel van de computer, maar gedeeltelijk ook tot de hardwarematige structuur hiervan en moet het mogelijk maken dat* ***alle MSX-computers met dezelfde software kunnen werken.***

De MSX-standaard is een goed begin, maar men moet er natuurlijk ook mee kunnen werken. En aangezien niet alle handleidingen van de vele verkrijgbare huiscomputertjes uitmunten door volledigheid en duidelijkheid, groeide als vanzelf de behoefte aan een goede ***algemene MSX-handleiding.***

Recentelijk is het boek 'BASIC handboek voor iedereen; uw MSX computer de baas', van uitgeverij Stark-Texel op de markt gekomen, dat een antwoord moet geven op de meeste vragen van de MSX-programmeur. In dit handboek — een meer dan 400 pagina's dikke paperback — wordt uitvoerig ingegaan op het hele MSX-gebeuren. Omdat MSX zich niet alleen tot de software beperkt, maar zich ook uitstrekt tot het hardware concept van de computer, geeft dit boek ook een beschrijving van de opzet van de MSX-computer (het totale systeem), de memory map en de verschillende functies van het toetsenbord, die ook onder de MSX-definitie vallen. Vervolgens wordt ingegaan op de MSX-editor. Met deze full screen editor kunnen op een gemakkelijke manier veranderingen in programmaregels worden aangebracht. Ook wordt een hoofdstuk gewijd aan de achtergronden van MSX-BASIC en wordt in drie hoofdstukken nog eens de theorie met betrekking tot variabelen, constanten en bewerkingen behandeld. Aan de speciale BNF-notatiewijze om MSX-programma's op schrift te zetten, is ook een hoofdstuk gewijd.

Het belangrijkste hoofdstuk van dit boek is hoofdstuk 9. Over bijna 300 pagina's worden alle ca. 150 MSX-instructies — 'sleutelwoorden' worden ze in het boek genoemd — zeer uitvoerig beschreven en met voorbeelden toegelicht. Verder treft men in dit boek nog een korte beschrijving aan van de diskdrive instructieset en de foutmeldingen, alsmede een meer uitvoerige beschrijving van de programmeerbare geluidsgenerator en videoprocessor, die eveneens onder de MSX-definitie vallen.

Tot slot is nog een ASCII-tabel, een MSX-karakterset en een alfabetische lijst met MSX-instructies opgenomen.

Conclusie.
In dit handboek, dat terecht een ***handboek mag worden genoemd,*** *krijgt de MSX-gebruiker niet alleen een goed overzicht van de MSX-instructieset, maar een duidelijk totaalbeeld van alle MSX-aspecten, waar een MSX-programmeur mee op de hoogte dient te zijn.*
BASIC handboek voor iedereen, uw MSX-computer de baas.
Uitgeverij Stark-Texel.
Tel. 02223 - 6 6 1.
ISBN 90 6398 100 7.
Prijs f 49,50.

Nanton Press UITGEVERIJ BV

Ja, *noteer mij(ons) voor een abonnement op:*

- ☐ ETI - INFORMATRONICA (11× per jaar) ***f* 49,— / BF 980 per jaar**
- ☐ DE MINI/MICROCOMPUTER (12× per jaar) ***f* 98,— / BF 1960 per jaar**
- ☐ HET APPLEBLAD (11× per jaar) ***f* 65,— / BF 1235 per jaar (jul./aug. dubbelnummer)**
- ☐ DE MICRO SHOPPER (2× per jaar) ***f* 30,— / BF 600 per jaar**

De toezending gaat in, de volgende maand na ontvangst van de betaling.

- ☐ Bijgaand doe(n) ik(wij) u een betaal-/girokaart toekomen.
- ☐ Het bedrag ad. *f* .... is inmiddels overgemaakt op girorekening 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V (voor HET APPLEBLAD girorekening 4385556).
- ☐ Het bedrag ad. BF .... is inmiddels overgemaakt op girorek. 000-1153387-57 t.n.v. Nanton Press B.V., Bilthoven, Nederland.

ETI / INF 03-85

Nanton Press UITGEVERIJ BV

BESTELBON
voor boeken, software en / of onderdelen

Bestelnr.	Aantal	Titel	Bedrag

Prijzen zijn **inclusief BTW en exclusief *f* 7,50 verzend- en administratiekosten.** Voor zendingen **onder rembours** wordt ***f* 4,—** extra in rekening gebracht. Zendingen voor België **vinden alleen plaats na vooruitbetaling** (verzend- en administratiekosten ***f* 11,50/BF 230**).

- ☐ Bijgesloten een **wel** ondertekende, maar **niet** ingevulde giro-/bankbetaalkaart.
- ☐ Stuur mij(ons) de boeken onder rembours (alleen in Nederland).

ETI / INF 03-85

Gelieve deze bon s.v.p. in een gesloten enveloppe, met bij voorkeur een WEL ondertekende (en van naam voorzien), maar NIET ingevulde giro- of bankbetaalkaart te zenden aan: NANTON PRESS B.V. - POSTBUS 93 - 3720 AB BILTHOVEN NL.

Naam: ______________________

Bedrijf: ______________________

Adres: ______________________

Postcode: __________ Woonplaats: ______________

Beroep: ______________________

Telefoon: ______________________

Handtekening:

Gelieve deze bon s.v.p. in een gesloten enveloppe, met bij voorkeur een WEL ondertekende (en van naam voorzien), maar NIET ingevulde giro- of bankbetaalkaart te zenden aan: NANTON PRESS B.V. - POSTBUS 93 - 3720 AB BILTHOVEN NL.

Naam: ______________

Bedrijf: ______________

Adres: ______________

Postcode: ______________

Woonplaats: ______________

Beroep: ______________

Telefoon: ______________

Categorie:
- ☐ Industrie - Techniek
- ☐ Studerende
- ☐ Scholen, TH, Universiteit
- ☐ Bedrijf, kantoorgericht
- ☐ Hobby, privé

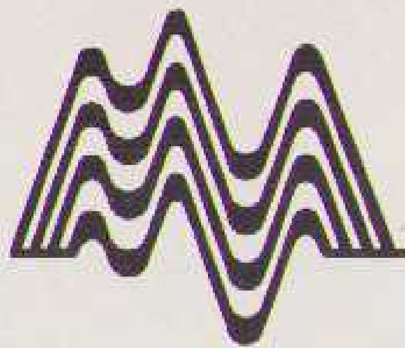
Handtekening

DE MINI/MICRO COMPUTER. *Een maandblad voor de computergebruiker. Verschijnt 12× per jaar.*

ETI - INFORMATRONICA. *Maandblad over de moderne informatica, homecomputers, robotica, digitale electronica, projecten, meettechniek enz. Verschijnt 11× per jaar.*

HET APPLEBLAD. *Maandblad van en voor de APPLE-gebruiker. Verschijnt 11× per jaar (jul. / aug. dubbelnr.).*

DE MICROSHOPPER. *Een naslagwerk met uitgebreide informatie over computers, uitbreidingskaarten, printers, plotters, software, boeken enz. Verschijnt 2× per jaar.*



Met de homecomputer meer mogelijkheden

DataManager 64

Een programma voor de Commodore 64

De homecomputers gaan in steeds grotere getale als warme broodjes over de toonbank. Aanvankelijk was het bij het grote publiek om de spelletjes te doen, maar al snel bleek dat deze machines tot veel meer dan alleen spelletjes in staat zijn. De Commodore 64 homecomputer is hiervan een voorbeeld. Het is op dit moment ook niet voor niets de meest verkochte computer ter wereld.

Eerst werd deze machine populair door z'n veelzijdige grafische en muzikale mogelijkheden, waardoor het een ideale spelcomputer is. De laatste tijd blijkt evenwel, dat dit apparaat ook zeer geschikt is voor het uitvoeren van serieuzere dingen die tot voor kort alleen maar op grotere computers gedaan konden worden. Deze ontwikkeling is te danken aan de hoge verkoopcijfers; het wordt interessant voor de zogenaamde softwarehuizen (bedrijven die computerprogramma's ontwikkelen) om professionele programma's voor de Commodore 64 te schrijven.

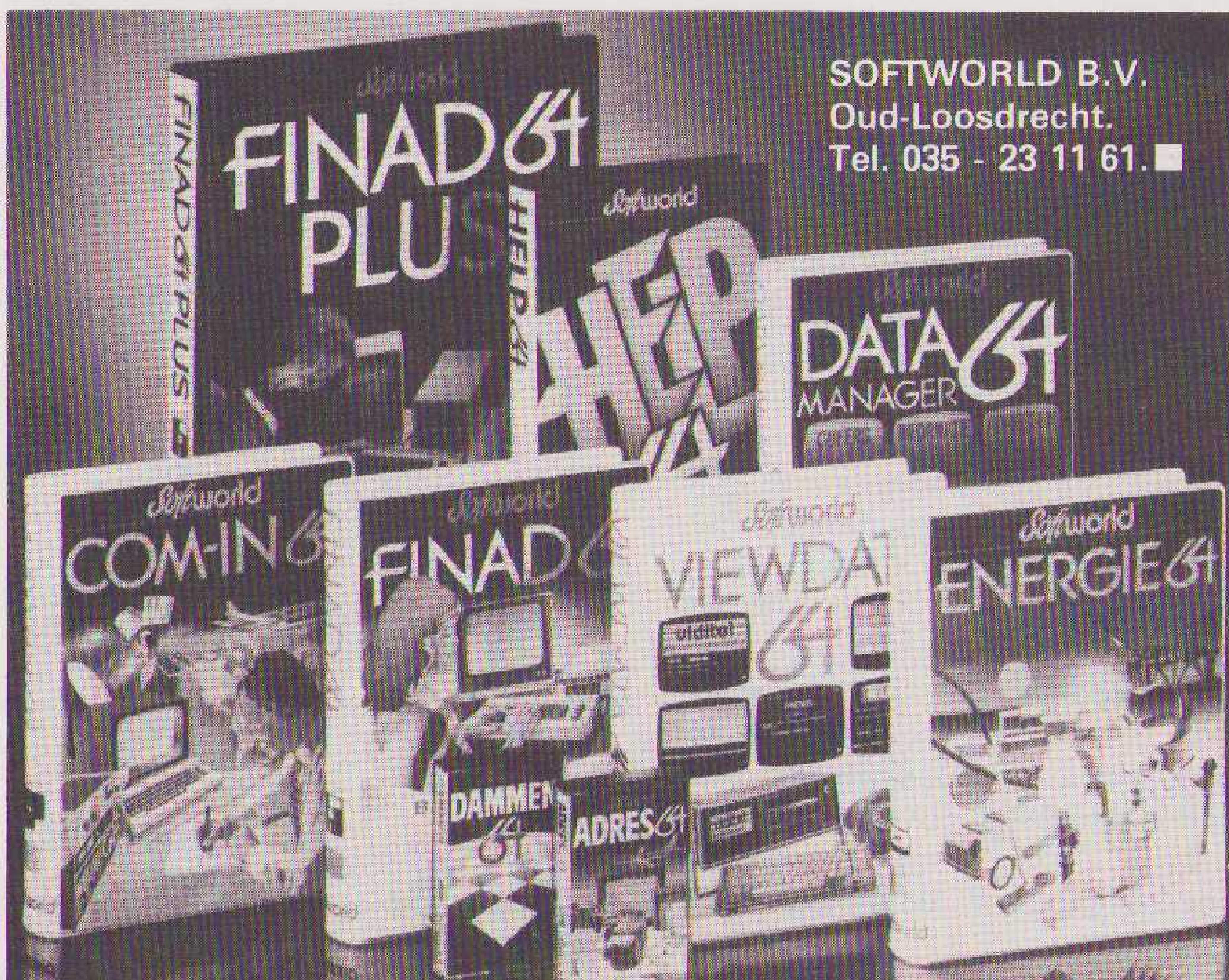
Zo zijn er complete boekhoudprogramma's als **FINAD 64** waar de kleinere ondernemer al goed mee kan werken, datacommunicatieprogramma's als **Viewdata 64** waarmee men van de Commodore 64 een Viditel-terminal maakt of het **COM-IN** programma waarmee men van de computer een volwaardige **telex** maakt. En om niet te vergeten de tekstverwerkingsprogramma's als bijvoorbeeld **EASY SCRIPT**, die een hoop vervelend routinewerk achter de schrijfmachine overbodig maken.

DataManager 64, een snelle secretaresse

Een van de belangrijkste eigenschappen van een computer is, dat hij razendsnel gegevens kan opslaan, bewaren, opzoeken en sorteren. Als het ware een supersonisch snelle secretaresse, die binnen twee seconden uit een kaartsysteem met 3800 kaarten de juiste kaart weet te vissen. Het klinkt misschien ongelooflijk, maar het is keiharde realiteit met het **DataManager 64** programma voor de Commodore 64.

DataManager 64 staat op een zogenaamde **ROM** cartridge (**R**ead **O**nly **M**emory) die men achter in de computer steekt. Om het programma te laden hoeft men de computer alleen maar aan te zetten. Om de vergelijking met de kaartenbak te gebruiken: met het programma kunnen per diskette (geheugenschijf) maximaal 3800 records (te vergelijken met de kaarten in de kaartenbak) van 8 tot 43 letters en/of cijfers per record worden opgeslagen. Het maximum aantal letters en/of cijfers per record is 254, van zulke grote records passen er 809 op een diskette. Zo kunnen in totaal **205.486** letters en cijfers op een diskette worden opgeslagen, oftewel **200 K**!

De zoektijd naar een record is gemiddeld anderhalve seconde en maximaal 2 seconden. Bestanden aanmaken gaat gemakkelijk en snel, de menu's op het scherm maken dit programma zeer gebruikersvriendelijk. Records invoeren, wijzigen, verwijderen, bekijken en op de printer afdrukken gebeurt met slechts enkele toetsindrukken. Vooral alle mogelijkheden om de gegevens op alfabetische volgorde te zetten en op onderdelen als bijvoorbeeld woonplaats, postcode, beroep, wel of niet betaald, soort enz. te sorteren maken het erg prettig om met dit programma te werken. De prijs ligt nog onder de *f* 300,— (BF 6000).



Tech Tips

Gebruik eens een operationele versterker.....

door: F.L. Ellis, Borgerhout - België.

In deze *Tech-Tip* **aflevering gaan we verder met enkele practische schakelingen, die opgebouwd zijn rond opereationele versterkers. De eerste schakeling is een** *'Rumble en Scratch' filter* **opgebouwd rond een TL 074 component, welke vier opamps van het type BIFET omvat. De tweede schakeling** *een opamp tester* **laat toe om elke operationele versterker van het type 741 of gelijkwaardig en voorzien van een 8 pens behuizing te testen.**

Rumble en Scratch filter

Dit filter is opgebouwd rond een TL 074 component, welke vier (4) operationele versterkers bevat van het type BIFET. Deze schakeling kan in elke laagfrequent installatie ingebouwd of toegevoegd worden, zonder grote wijzigingen. De eenvoudigste realisatie van een actief filter is gebaseerd op het principe van een spanningsbron welke door een spanning gestuurd worden. Deze schakeling is meer bekend onder de naam **'R.P. SALLEN/KEY'**, gepubliceerd door SALLEN en KEY in het rapport *'IRE transaction on Circuit Theory'* uit 1955 en dat als een van de meest moderne versies geldt.

Deze filters hebben een gelijke winst in hun doorlaatband, een winst die onafhankelijk is van de weerstanden. Deze geven slechts een antwoord in tweede orde onder de vorm van een verzwakking van 3 dB aan de snijfrequentie en een factor van 12 dB/octaaf. Voor de LF-toepassingen, zal de meest toegepaste filter VCVS (**V**oltage **C**ontrolled **V**oltage **S**ource) bestaan uit een filter waarvan de antwoordkromme maximum egaal wordt gehouden en de 'Q'-factor 0,707 is. Deze karakteristieken zijn bereikt bij het hier beschreven filter.

Om optimale resultaten te verkrijgen, voor wat de mogelijkheden betreft, moeten er componenten van een onberispelijke kwaliteit worden gebruikt. Voor de weerstanden kan het beste *'carbon'* uitvoering of metaalfilm nemen. Verder gebruikt men diëlectricum Mylar of Polysturene condensatoren. Het criterium van de keuze voor de opamp is er een te nemen die aangepast is aan het gebruik van een spanningsvolger — hoge ingangsimpedantie, zwakke ingangsstroom en een hoge antwoordsnelheid. De keuze valt dan ook op de geïntegreerde schakeling TL 074, die vier opamps bevat in BIFET uitvoering, welke aan de gestelde eisen voldoet. Het volledige schema is weergegeven in ***figuur 1***, waarbij een gedeelte is uitgevoerd in MONO en het tweede, identieke deel, voor STEREO. In het geval dat beide omschakelaars in de stand OUT staan, zijn de filteringangen vrij. Bij de stand IN zijn de filters in werking. De omschakelaar S1 stemt overeen met het hoogdoorlaatfilter en S2 voor het laagdoorlaatfilter.

De schakeling mag gevoed worden door een eenvoudige of symmetrische voeding, waarbij de spanning de 30 Volt niet mag overschrijden. Het stroomverbruik is ongeveer 10 mA. De componenten C9, R9 en R10 zijn slechts noodzakelijk bij een eenvoudige voeding. Deze componenten zorgen er namelijk voor dat een kunstmatig middelpunt gevormd wordt, zie ***figuur 2***, waarbij het

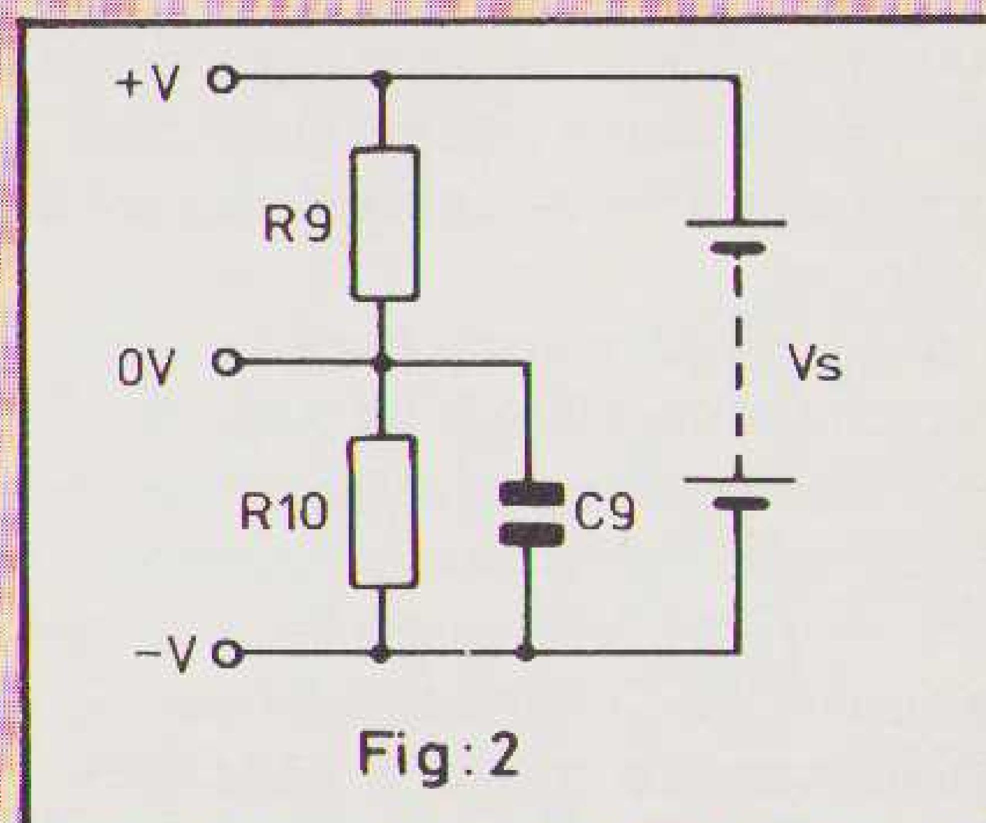
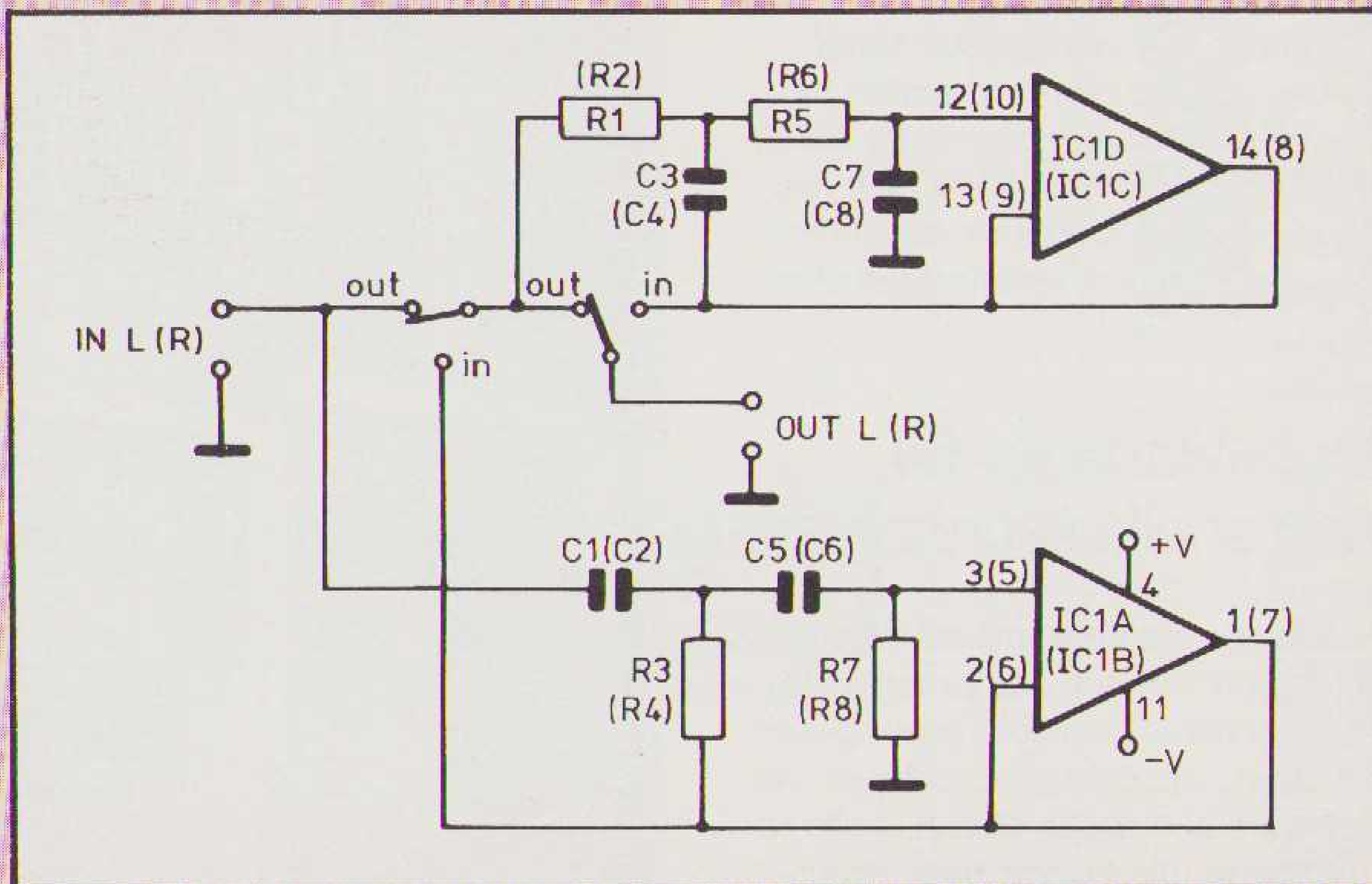


Fig: 2



Gebruik eens een operationele versterker.....

overeengekomen symbool voor de massa is toegepast.

In de practijk wordt het hoogdoorlaatfilter toegepast om het geronk van o.a. een platendraaier te onderdrukken. Om goed resultaat te hebben, moet het filter dit geronk tot een maximum onderdrukken zonder dat het muzieksignaal wordt beinvloed. De meeste grammafoonplaatopnamen bezitten slechts zeer weinig signalen in de extreem lage octaven, zodat een snijfrequentie van 50 Hz aanneembaar is. De volgende componenten veroorzaken een snijding (– 3 dB):

C1, C5, C2 en C6 = 0,1 uF.
R3, R4: 22 kOhm
R7, R8: 47 kOhm

Wil men echter nog 'Bas'-tonen in de weergave, dan kan men nog een lagere snijfrequentie kiezen bijvoorbeeld 20 Hz. In dat geval blijven de condensatoren gelijk, maar de weerstanden R3, R4 worden 56 K en R7, R8 worden 110 K (2 × 220 K parallel). Het laagdoorlaatfilter die bestemd is voor de ruis in FM en het storende effect van het over de plaat schuiven van de naald, kan ook zijn dienst bewijzen om de draaggolf in FM-stereo 19 kHz te onderdrukken. Ook bij deze toepassingen hebben de opnamen zeer weinig signalen die onder de 13 kHz liggen, zodat deze frequentie een goede snijfrequentie is. De componenten zijn:

R1, R2, R5 en R6: 8K2
C4: 2,2 nf
C7 en C8: 1 nf.

Voor een hogere snijfrequentie worden de waarden voor de weerstand 5K6; de condensatoren worden niet gewijzigd. Deze schakeling kan, eventueel aangepast, in elke HiFi-installataie ondergebracht worden. De meest geschikte plaats is tussen de vóórversterker en de versterkertrappen. Het is aan te raden om een weerstand van 51 Ohm tussen de uitgangen van de voorversterkertrappen te plaatsen en de centrale geleider afgeschermd op te stellen, dit om eventele oscillaties, afkomstig van de kabel of ladingscapaciteit, te onderdrukken.

ONDERDELENLIJST

R9, R10	¼, 5%
C1, C2, C5, C6	**0,1 uf MKM**
C3, C4	**2,2 nf MKM**
C7, C8	**1 nf MKM**
C9	**10 nf MKM**
IC1	**TL 074**

S1 en S2 zijn dubbele omschakelaars (ON-ON)
Voor R1, R2, R3, R4, R5 en R6 verwijzen we u naar de tekst.

Een OPAMP-tester

Met deze schakeling kan men elke operationele versterker van het type 741, voorzien van een 8 pins behuizing testen. De test bestaat (als de versterking goed is) uit het indrukken van de testknop om een LED te sturen. In geval er een defect zou optreden of is opgetreden, zal deze LED al dan niet oplichten, wat resulteert in de staat waarin de uitgang van de opamp zich bevindt. De schakeling bevat slechts enkele onderdelen en kan dus zeer economisch opgesteld en uitgevoerd worden.

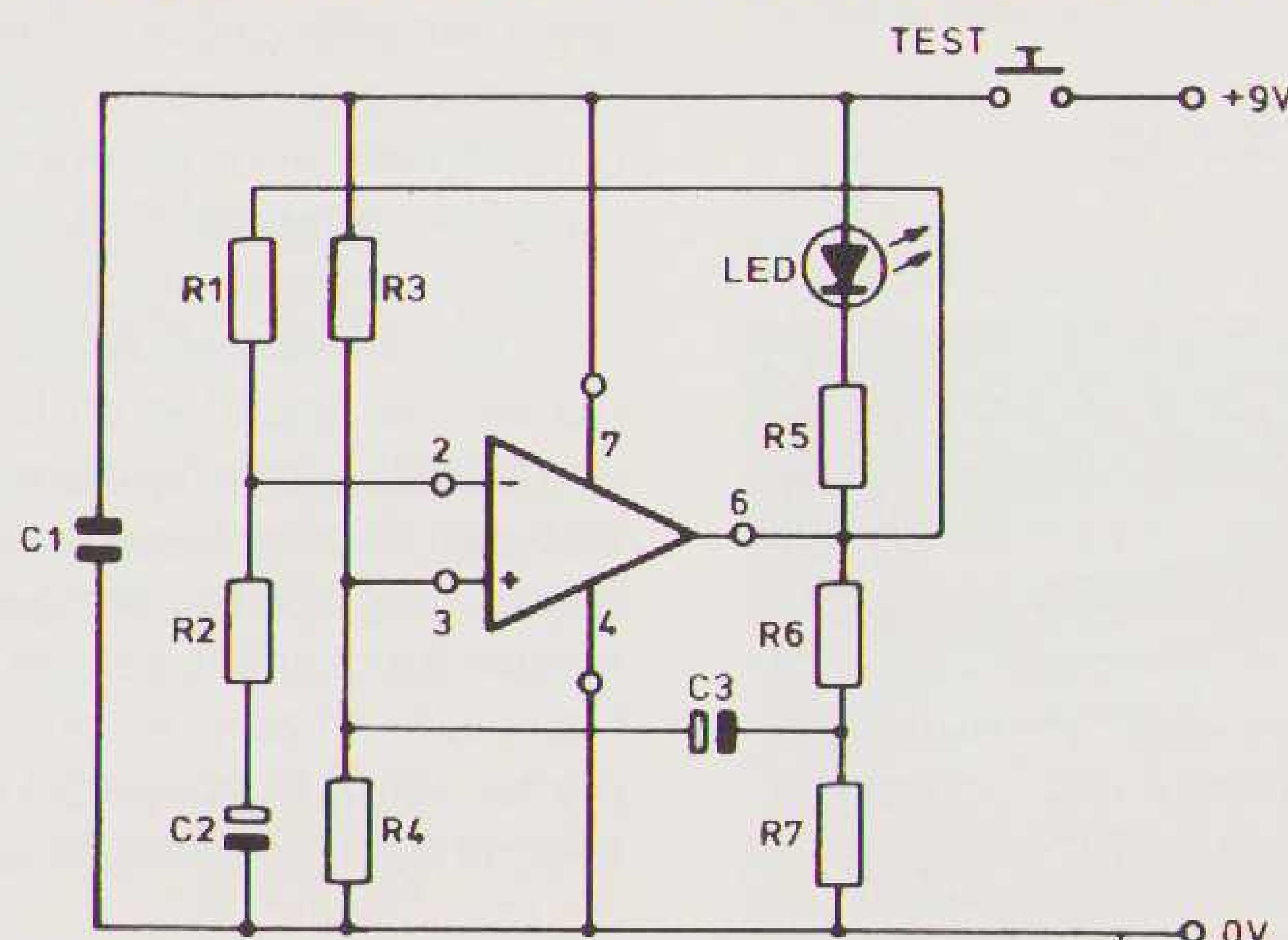
De te testen opamp is verbonden en opgesteld als een niet-inverterend versterker met de ingang + gepolariseerd door de weerstanden R3 en R4. R1 en R2 zijn het netwerk van de negatieve tegenreactie, welke een spanningswinst van 101 opbrengt in een gesloten lus (de winst in de gesloten lus is R1 + R2, gedeeld door R2). De spanningswinst in de open lus van een opamp is de winst die optreedt als er geen enkele tegenreactie wordt opgewekt en ligt over het algemeen rond de 100.000, wat een veel te hoge waarde is. Het aanleggen van een tegenreactie, verlaagd die winst tot een aannemelijke waarde. De LED-diode is aan de uitgang verbonden met een begrenzingsweerstand, R5. Deze diode wordt ontstoken als de ingang van de te testen versterker van de lage naar de hoge stand omschakelt. De weerstanden R6 en R7 wijzigen deze uitgangsspanning met ongeveer 16 maal. De condensator C3 koppelt dan op zijn beurt deze begrenzing aan de niet-inverterende ingang van de te testen schakeling en bewerkstelligt zodoende een positieve tegenreactie.

Als de te testen opamp deugdelijk werkt, zal de door hem geproduceerde opgewekte spanningswinst het verlies compenseren en de schakeling zal op enkele Hz oscilleren op het moment dat we op de testknop drukken. De wijziging van de repeterende uitgangstoestand zal er de oorzaak van zijn dat de LED gaat knipperen, wat visueel kenbaar zal maken dat de opamp wel degelijk goed werkt. Een defecte opamp zal géén winst kunnen opbrengen of onvoldoende en dit zal zichtbaar zijn door hetzij het permanent oplichten of het doven van de LED. De testschakeling is dus zeer klein behuisd gezien het kleine aantal componenten, maar vraagt wèl een zeer degelijke 8 pins IC-voet, vanwege het veelzijdig omwisselen van de te testen IC's.

ONDERDELENLIJST

R1	**100 K**
R2, R5, R7	**1 K**
R3, R4	**120 K**
R6	**15 K**
C1	**0,1 uF MKM**
C2, C3	10 uF, 10 V

LED rood 5 mm.
Drukknop.
8 pens DIL IC-voet.



Een nieuwe norm in de microcomputer-wereld

MSX

Vele computermensen schreeuwen reeds jaren om invoering van normen en standaarden in de informatica-wereld. Er bestaan normen voor erg nauw omschreven deelgebieden zoals de RS232C voor een seriële lijn, de ASCII norm voor de codering van het karakterset, etc... Er is echter geen enkel bedrijf dat zich aan die normen MOET houden. Velen doen dit uit vrije wil. MSX is een nieuwe norm voor microcomputers en het is geen norm als een ander. Waarom en wat is MSX leest u in dit artikel.

MSX staat voor **M**icro**S**oft E**x**tended. Het is een hard- èn softwarenorm voor microcomputers, zoals die door de firma Microsoft is omschreven in een *'geheim'* ultra lijvig boekwerk.
'Wie? Microsoft?', vraagt u zich af.

Microsoft is een van 's werelds grootste software producent, met een jaarlijkse omzet die in de vele tientallen miljoenen guldens loopt. Een voorbeeld over het belang van deze firma is het feit dat driekwart van de huidige microcomputers een (eventueel aangepaste) Microsoft BASIC hebben. Als producenten van microcomputers tot de 'MSX-clan' willen toetreden moeten ze een hoog bedrag aan *'inwijdingsgeld'* betalen. Dit verplicht hen om hun, onder de noemer 'MSX' uitgebrachte computers, aan strakke hard- en softwarenormen te laten voldoen. De specificaties bepalen de te gebruiken chips, de programmeertaal, de externe periferie (I/O) slots en het formaat van de ROM-cartridges. Er wordt gebruik gemaakt van 1 operating systeem: **MSX-DOS**.

Geschiedenis

Velen hebben zich waarschijnlijk reeds meerdere malen afgevraagd hoe het komt dat de Japanners zo weinig microcomputers op de markt hebben gebracht. In heel wat andere high technology-gebieden zoals de ontwikkeling van geheugenchips, externe geheugenmedia, kunstmatige intelligentie-software etc..., staan ze bijna altijd in de top 10. Waarom niet op de microcomputer-markt? De reden is dat het aantal computers die ze zouden kunnen produceren *(production runs)* veel te klein was. De evolutie in die markt was te snel, om een product op de markt te brengen die ze bijvoorbeeld voor 5 jaar zouden kunnen maken. Toen MicroSoft in juni 1983 de specificaties voor MSX introduceerde, waren ze er bijgevolg als de eersten bij om deze norm te volgen. Door het sneeuwbaleffect (de concurrenten doen het, dus wij moeten het ook doen) zitten bijna alle grote Japanse computerbedrijven mee in de lift. Volgens de voorspellingen zou de Europese markt binnen afzienbare tijd overspoeld moeten worden met diverse Japanse MSX-computers.

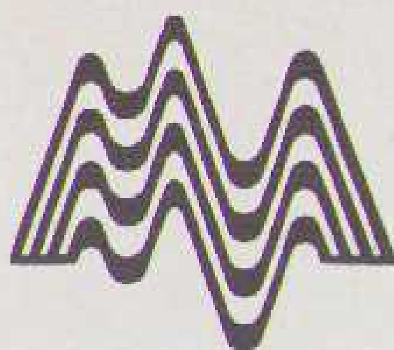
De doelstellingen van de MSX-norm

Het hoofddoel van MSX is kortweg EDEL te noemen. Ze willen compatibiliteit tussen verschillende computers. Compatibiliteit op een zo groot mogelijk gebied. Het moet, zonder enig probleem, haalbaar zijn om software voor MSX-computer X op MSX-computer Y te laten lopen. En dit is van zeer groot belang! Probeer maar eens een BASIC-programma van de Apple op de IBM PC of op de BBC-computer te laten draaien. Dat gaat zonder meer niet! Het moet tevens mogelijk zijn om een computer van fabrikant X aan de floppydrives van Y en aan de monitor of een printer van Z te koppelen. Tot voor kort moest menigèèn tot zijn scha en schande bekennen dat dit niet in een handomdraai te verwezenlijken was. MSX-apparatuur zou hiermee geen problemen mogen hebben.

De belangrijkste hardware-normen

De standaard legt de volgende variabelen vast:
— De **microprocessor** is de Zilog Z80 microprocessor.
— De types van de **VideoDisplay-Processors (VDP)**. Hiervoor worden vooral de volgende chips van Texas Instruments (TI) gebruikt: **TMS9118**, die tesamen met twee **TMS4416 (16K × 4)** chips voor laag tot medium resolutie grafische systemen gebruikt wordt. Voor hogere resolutie (256 × 210 pixels in 16 van de 512 mogelijke kleuren of 512 × 192 pixels in hoogresolutie-mode. Voor tekst gaat men tot 80 × 24 karakters) gebruikt men de derde generatie TMS9228/9229 chips die in juni 1984 geïntroduceerd werden.
— De **geluidsgenerator-chip** (General Instruments AY-3-8910)
— De **interface voor de ROM-cartridge,** waarvan er geen verdere normen bekend zijn.
— 2 Poorten voor **joysticks.**
— Op het klavier moeten er 4 **cursortoetsen** en minimaal 5 **functietoetsen** staan.

De MSX-norm bepaalt de kern van de hardware. Ze laat de fabrikanten vrij om naar eigen normen de periferie-apparatuur te ontwerpen, MAAR de producten moeten zonder



meer op alle MSX-computers werken. Ook de omvang van het geheugen is vrij. Deze laatste wordt ergens beperkt daar de Z80 met een adresbus van 16 bits (zonder bankswitching) slechts 64 Kb rechtstreeks kan adresseren.

De belangrijkste software-normen.

De volgende punten staan vast:
— de hogere **programmeertalen:** BASIC-interpreter (MSX BASIC), de FORTRAN, BASIC, COBOL en PASCAL-compilers.
— Het **operating systeem** (MSX-DOS), dat overeenkomt met het MS-DOS (eveneens van MicroSoft) formaat.
— Een **schermeditor.** Wat de juiste mogelijkheden zijn, is door de fabrikant te bepalen.

Laten we (de normen van de) MSX-BASIC wat nader bekijken.
— Gehele getallen lopen van −32768 tot 32767, de fractionelen hebben een nauwkeurigheid van 6 of 14 cijfers. De namen van de variabelen worden tot 2 karakters beperkt.
— De constanten kunnen decimaal, maar ook hexadecimaal, octaal en binair ingegeven worden.
— Een programmaregel mag tot 255 karakters lang zijn.
— Er zijn 16 kleuren beschikbaar. Je kunt met sprites in 256 patronen werken (daar gaat één van de grote voordelen van de Commodore computers). Er bestaat een groot uitgebreid tekenset (PAINT, SET, CIRCLE, DRAW...).
— De geluiden in maximaal 3 stemmen worden per stem in duur, modulatie en sterkte bepaald (dag Commodore!)
— Er bestaan allerlei nuttige utilities (renumber, stop...).
— Alle randapparatuur wordt vanuit BASIC bestuurd.
— MAAR, het is helaas niet mogelijk om met de MSX-BASIC (zoals in COMAL-BASIC) gestructureerd te programmeren.

Voordelen van MSX

Het grootste voordeel en dat hoeft niet meer gezegd te worden, is dat er een **gerespecteerde standaard** wordt ingevoerd. Het is zonder meer mogelijk om apparatuur en software van de ene computer op een andere (MSX-)computer te gebruiken. Maar er zit nog meer in het verschiet! Door de massale acceptatie van de MSX-normen in Japan, zullen er massa's micro's op de markt komen. Daar zullen de **software**-bureau's brood in zien... En binnen afzienbare tijd zal de markt overstroomd worden van MSX-programma's.

Door de strenge normen zal er een zware **concurrentieslag** geleverd worden. Concurrentie is altijd een goede factor voor de gebruiker geweest. In de MSX-wereld zal dit zich uiten door moordpogingen op gebied van prijzen. Een vaak toegepaste truck is om de prijs voor verschillende apparaten gelijk te houden, maar om er meer programmeertalen, een groter geheugen, bepaalde randapparatuur (joysticks, monitors e.d.) en eventueel bepaalde softwarepakketten standaard bij de computer te leveren. De kwaliteit van het toetsenbord, de schermeditor etc... kan eveneens verschillen... Deze concurrentieslag zal niet enkel binnen de MSX-computerwereld woeden, maar de MSX'ers zullen de niet MSX'ers aanvallen. Iedereen weet dat de prijzen voor bepaalde producten veel te hoog liggen. Om de druk te kunnen weerstaan zullen Apple, Commodore, Sinclair, Tandy en anderen meer mogelijkheden aan hun apparatuur, tegen dezelfde of een lagere prijs, moeten aanbieden... Ja, inderdaad, de gebruikers gaan een goede tijd tegemoet!

Te verwachten MSX-producten

Eind 1984 zijn er nogal wat MSX-apparaten op de Britse markt geworpen. Die kunnen we binnenkort ook in Nederland en België verwachten.

HARDWARE.
— Mitsubishi ML-F110, ML-F120 en ML-F120D
— Hitachi MB-H80
— Toshiba HX10, HX10D
— AVT: FC-80 (de enige Koreaan)
— Ook NEC, Fujitsu, Sanyo, JVC, Philips, Sony, Yamaha, Pioneer en Canon brengen binnenkort MSX-micro's
— JVC komt tevens met een niet nader bepaalde 'datarecorder'.

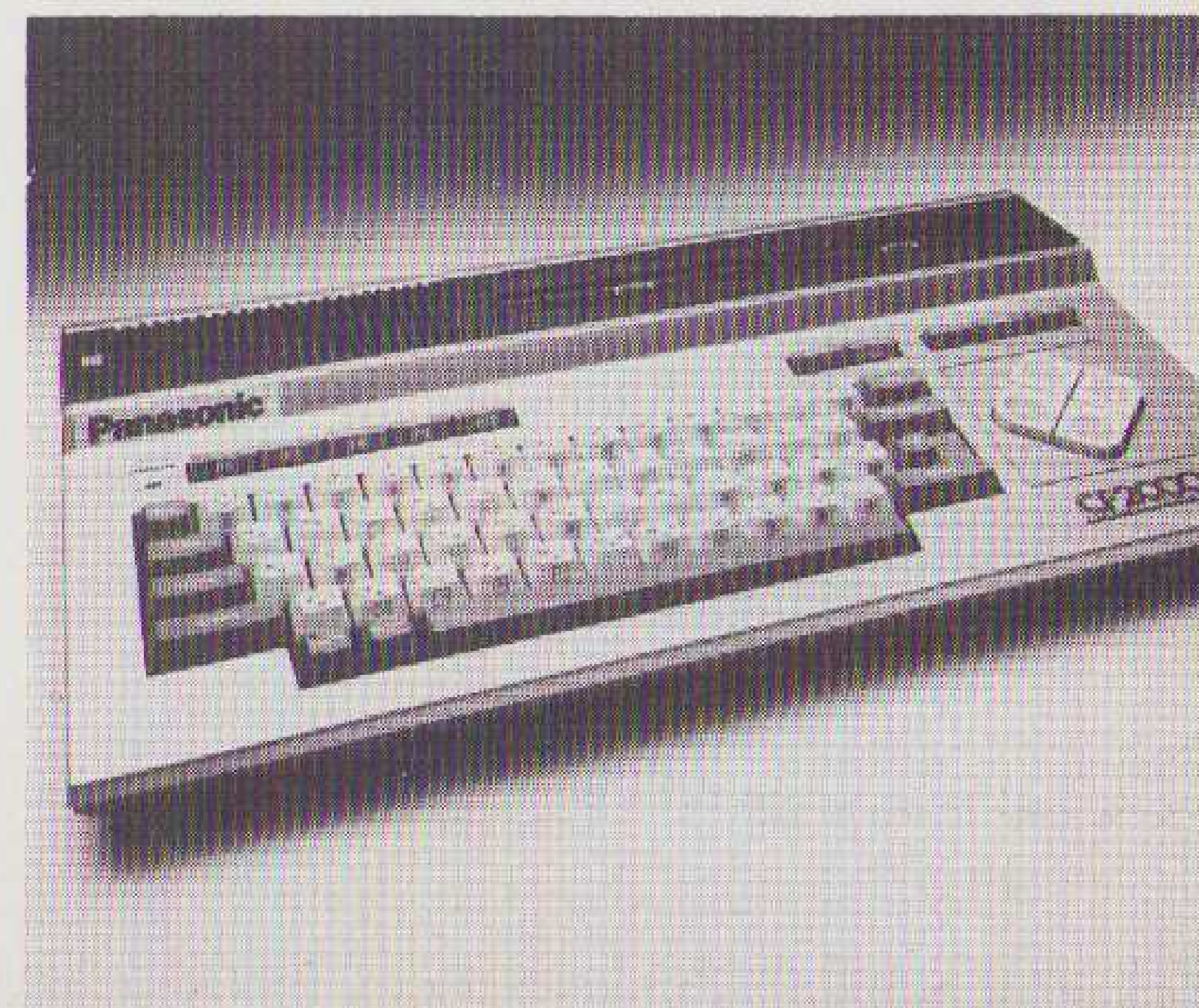
SOFTWARE.
— Microsoft: MSX-BASIC interpreter, Fortran-, BASIC-, Cobol- en Pascalcompilers; een MSX-versie voor de Multiplan Electronic Spreadsheet
— KUMA computers: de ZEN Editor, Assembler, Disassembler
— Mitsubishi levert één ROM-chip met programma's voor o.a. een kleine boekhouding, een adressenboek, filemanagement, schoolarchief, memorandum, gezondheidszorg en robotmanipulatie.

ANDERE.
Er zijn al 2 MSX-magazines op de markt verschenen: *'MSX-user'* en *'What MSX'*.

Conclusie

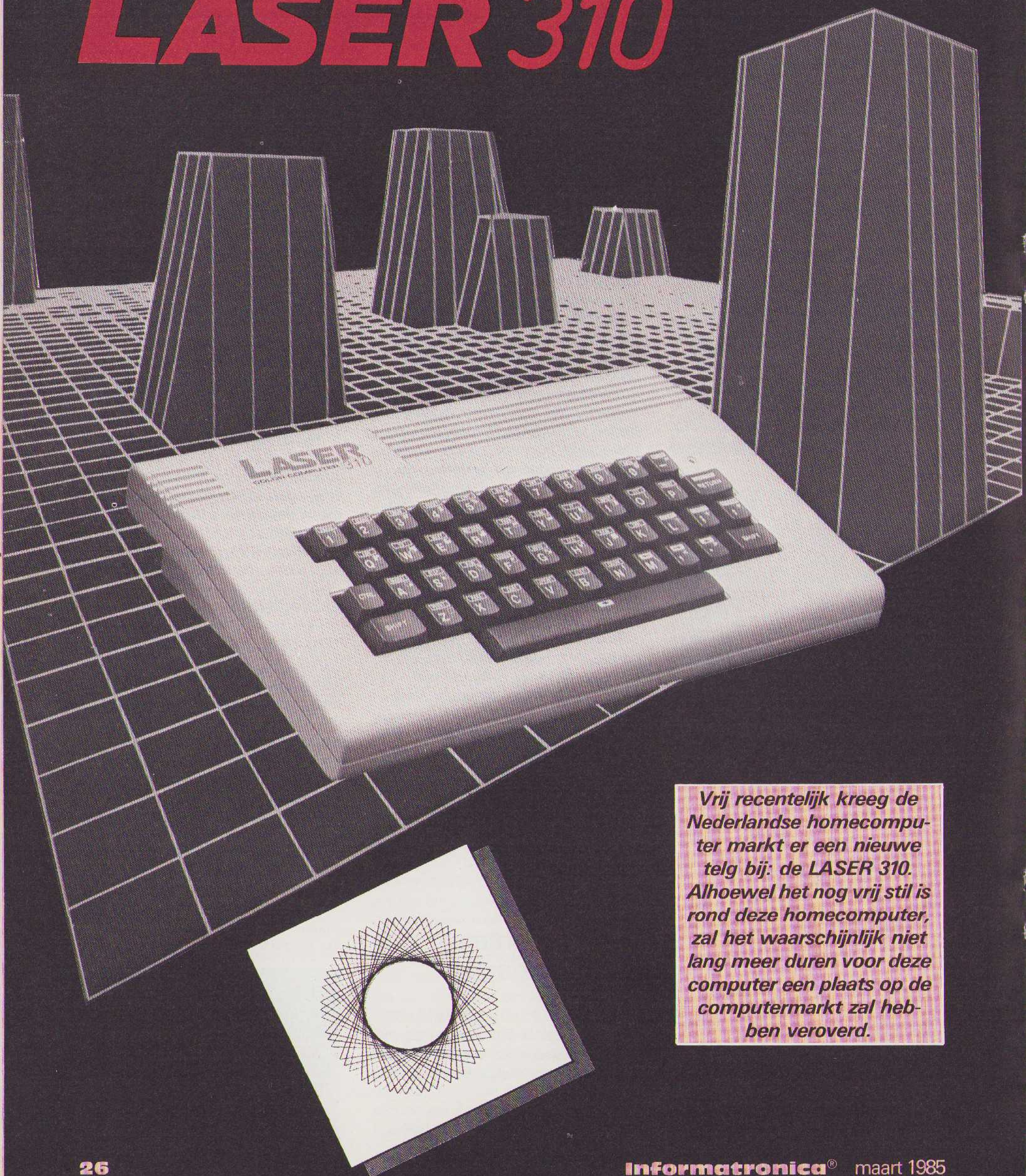
De MSX-norm is onschuldig begonnen, maar zal in de nabije toekomst zeker een grote omwenteling teweeg brengen. Het werd eens tijd dat er in de microwereld een bepaalde hard- en softwarecompatibiliteit kwam. Voor de gebruiker is dit niet het enige pluspunt! Door de scherpe concurrentie zullen de prijzen zakken en de kwaliteit van hard- en software stijgen. Hoe men het ook draait en keert, van de MSX-norm zal vooral de gebruiker profiteren! ■

Onder: *een MSX computer, de CF 2000 van Panasonic.*

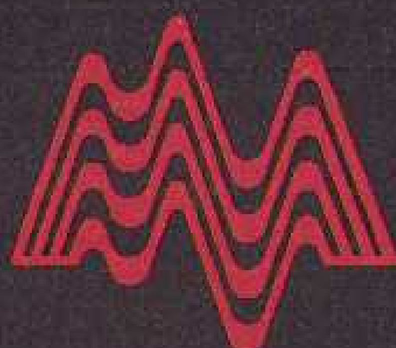


Een 18K kleurencomputer met vele mogelijkheden

LASER™ 310



Vrij recentelijk kreeg de Nederlandse homecomputer markt er een nieuwe telg bij: de LASER 310. Alhoewel het nog vrij stil is rond deze homecomputer, zal het waarschijnlijk niet lang meer duren voor deze computer een plaats op de computermarkt zal hebben veroverd.



Voornamelijk veroorzaakt door de hoge dollar koers ligt de aanschafprijs (nog) op zo'n 600 gulden (ca. BF 12.000). Zo op het eerste gezicht lijkt dat misschien niet zo erg goedkoop, maar de praktijk leert anders. Achter het gele plastic gaat heel wat schuil.

Het systeem

Het hart van de LASER 310 wordt gevormd door een Z-80A microprocessor met een klokfrequentie van 3,58 MHz en twee 8K × 8 ROM's, die de Microsoft BASIC Interpreter bevatten. Juist deze combinatie maakt de LASER 310 zo interessant: immers de Z-80 is een zeer populaire en goede processor en Microsoft BASIC is in de computerwereld zeker geen onbekende. Deze firma heeft bijvoorbeeld ook de Applesoft BASIC voor Apple geschreven.

Het videogedeelte wordt geregeld vanuit een 6847P-1 videocontroller. Het beeldscherm is opgebouwd uit 16 regels met 32 karakters per regel. In de grafische mode bestaat het scherm uit 127 × 63 pixels, ofwel beeldpunten. Om een betere lay-out op het scherm te maken, heeft de programmeur in de normale tekst mode de beschikking over 2 achtergrondkleuren (groen en oranje) en 8 voorgrondkleuren.
In de grafische mode zijn dat 4 achtergrond- en 4 (andere) voorgrondkleuren.

Geluid kan deze computer ook produceren. Met een enkele instructie (SOUND X,Y) kan men 32 verschillende toonhoogten (X) instellen en een toonlengte (Y) variërend van 1/8 noot tot 3 hele noten. Het geluid is afkomstig uit een ingebouwde piëzo luidspreker.

Het toetsenbord is een normaal QWERTY-schrijfmachinekeyboard, waarmee goed te werken is. Alle programmaregels moeten in principe letter voor letter (en cijfers) worden ingetypt, maar met behulp van de toetsen CTRL en FUNCTION is het ook mogelijk alle commando's met één toets in te voeren. Verder hebben alle toetsen (behalve CTRL en SHIFT) een zogenaamde keyboardclick (piep uit luidspreker bij indrukken) en zijn ze repeterend.



Boven: *de LASER 310 met bijbehorende randapparatuur.*

Randapparatuur wordt aan de achterzijde aangesloten. Naast de meegeleverde netvoeding kan men een normale cassetterecorder, een TV of monitor, een geheugenuitbreidingsmodule (16K of tot 64K) en andere randapparatuur. Momenteel is verkrijgbaar:

- CENTRONICS printerinterface
- 2× joystick
- 4 kleuren printer/plotter (80, 40 of 26 koloms; 116 mm papierbreedte)
- diskdrive met controller (48 tracks per inch: 115 Kb ongeformatteerd)
- lichtpen.

Microsoft BASIC

Zoals reeds gezegd, werkt de LASER 310 met een BASIC interpreter van Microsoft. Een zeer opvallend kenmerk van deze computer is dat ze met (geheugen)ruimte woekert. Het feit dat dit 'slechts' een 18K computertje is, zegt dus niet alles. Men mag niet zonder meer stellen dat bijvoorbeeld de Commodore 64 met 64K geheugenruimte practisch gezien ook inderdaad 3½ maal zoveel geheugenruimte kan opslaan. Om te beginnen heeft de CBM 64 slechts 38K vrije geheugenruimte tegen 16K (vrij) voor de LASER 310 en dan moeten we het nog hebben over de mate van efficiënt gebruik daarvan. Uiteindelijk zal de CBM 64 toch wel meer kunnen opslaan, maar de verschillen zijn kleiner dan in

eerste instantie wordt verwacht. Helaas ontbraken ons in deze de gegevens van de Spectrum 48K.

Geheugenruimte is uiteraard niet het enigste beoordelingspunt van een computer. Veel belangrijker is een antwoord op de vraag: *Wat kan de computer?* Om daar een goede indruk van te krijgen, is de Microsoft BASIC interpreter vergeleken met CBM 64 BASIC & Spectrum BASIC. Bij deze vergelijking is gebruik gemaakt van de originele handleidingen van de computers. Om te beginnen zijn alle instructies van de drie computers naast elkaar gelegd en vergeleken. Daarbij is gebleken dat de LASER 310 een aantal instructies wel en andere weer niet kent, die ook niet in een subroutine omschreven kunnen worden. De Spectrum kent o.a. de volgende extra mogelijkheden:

BRIGHT : instelling helderheid.
FLASH : laten knipperen van een deel v.d. tekst (via subroutine gedeeltelijk te simuleren).
MERGE : laden van een programma zonder dat oude (en niet overschreden) gegevens verloren gaan.

De Commodore 64 kent o.a. de volgende extra mogelijkheden:

FRE : geeft getal, dat maat is voor nog resterende aantal lege geheugenplaatsen.
POS : geeft kolomnummer aan, waar volgende PRINT-opdracht terecht komt.

De LASER 310 heeft zelf ook een aantal instructies, die de twee andere computers niet kennen. Bij de Spectrum ontbreken o.a. de volgende instructies:

ELSE : afkomstig van IF... THEN... ELSE.
PRINT USING: speciale PRINT-opdracht die met een statement meerdere variabelen in vaste (gedefinieerde) kolommen afdrukt.

Bij de Commodore 64 ontbreekt ook een aantal instructies, die de LASER 310 wel kent:

ABS : absolute waarde.
COPY : afdruk van scherm op printer.
ELSE : uit IF..THEN..ELSE.
MODE : de hele grafische mode met instructies POINT, SET, RESET en MODE (CBM 64 kent wel sprites via PEEK en POKE).
PRINT : drukt een tekst af op een opgegeven plaats van scherm.
INP : leest de waarde van de aangegeven I/O-poort in.
OUT : geeft een ingevoerde waarde aan de aangegeven I/O-poort.

Met betrekking tot de grafische mode en geluidsmogelijkheden van de CBM 64 mag nog worden opgemerkt, dat hiervan de geluidsgenerator (synthesizer) meer mogelijkheden biedt. In beide gevallen wordt het programmeren van de CBM 64 echter bemoeilijkt door het grote aantal benodigde POKE-opdrachten. Het is uiteraard ondoenlijk om alle verschillen tot in de details uit de doeken te doen, maar dit overzicht geeft toch enig idee hoe de verhoudingen liggen. Gaan we verder met vergelijken dan vallen de volgende punten op.

— De Spectrum heeft een klein drukknop toetsenbord met veel functies per toets; het is aanzienlijk minder overzichtelijk dan dat van de LASER 310 en CBM 64. Erg vlot is er niet mee te werken.
— Bij een CBM 64 bent u in tegenstelling tot beide andere computers gedwongen gedwongen een speciale cassetterecorder te kopen.
— De LASER 310 en de CBM 64 kunnen met een echte diskdrive werken, terwijl de Spectrum het met een microdrive moet doen.
— De CBM 64 heeft als enige van de drie een goede (ADSR) synthesizer met veel mogelijkheden; wel moet u een groot aantal POKE-opdrachten invoeren om er iets aardigs uit te krijgen.
— De grafische mode van de LASER 310 en de Spectrum maakt het de programmeur een stuk gemakkelijker om iets met graphics te doen. de CBM 64 vereist daarentegen een uitgebreider programma met nogal wat POKE-instructies.

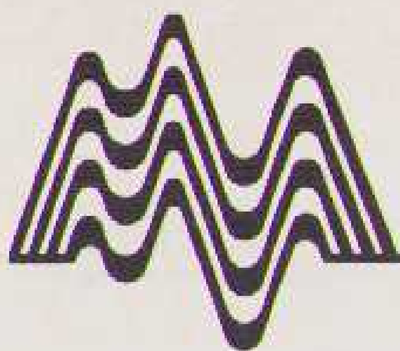
Software

De mate van populariteit van een computer hangt hoofdzakelijk af van het aanbod aan software. Momenteel zijn voor de LASER 310 nog slechts zo'n 60 programma's verkrijgbaar. Verwacht wordt dat het aantal op korte termijn fors zal uitbreiden. Volgens de importeur wordt de LASER 310 vanaf maart met een Nederlandstalige handleiding en een cassette met 5 programma's geleverd.

Conclusie

Alles bij elkaar komen we tot de conclusie dat de LASER 310 op een aantal punten niet zal onderdoen voor de Spectrum of Commodore 64. Het enige nadeel is de beperkte standaard geheugenruimte (16K vrij), ook al wordt die nog zo efficiënt gebruikt. Wilt u zich hoofdzakelijk met muziek bezig houden, dan verdient de Commodore 64 beslist de voorkeur, maar in vele andere gevallen zal de LASER 310 minstens net zo goed zijn. Beoordelen we de computers alleen naar hun kunnen, dan verdient de Spectrum zonder meer de eerste plaats, omdat deze de meeste mogelijkheden biedt. Vlak daarachter komt de LASER 310 en pas op de derde plaats komt Commodore 64 met de minste mogelijkheden. Had de Spectrum, die vooral voor technisch wetenschappelijke toepassingen erg geschikt is, een normaal toetsenbord met een wat meer overzichtelijke indeling en een diskdrive in plaats van een microdrive, dan was dit zonder meer de beste van de drie. Juist het ontbreken van deze punten maken de LASER 310 zo interessant.

De Commodore 64 dankt haar populariteit vooral aan het gigantische software aanbod en een uitstekende promotiecampagne van de fabrikant. Zuiver technisch gezien presteert de Commodore — met uitzondering van de muzieksynthesizer — minder dan de Spectrum en LASER 310. Het belangrijkste argument — zeker voor een beginner — om voor de LASER 310 te kiezen is dat deze (in tegenstelling tot de Spectrum) over een echt, goed en overzichtelijk toet-



senbord beschikt en (in tegenstelling tot de Commodore 64) met een goede, gebruikersvriendelijke BASIC instructieset is uitgerust. Zeker als men nog maar net z'n eerste schreden op het computerpad heeft gezet, is dat alleen maar gunstig. Het enige punt dat een groeiende populariteit van deze computer in de weg staat is het nu nog beperkte aanbod van software. Is dat probleem eenmaal opgelost, dan is deze computer voor zowel de beginnende als gevorderde klein-gebruiker zeer aan te bevelen. Zoekt men het in de grotere sector, dan bestaat er ook nog altijd de LASER 3000, een (volgens de importeur) 70% Apple IIe compatible computer, die ook onder CP/M kan werken. De LASER 310 is momenteel bij 275 Combifoto vestigingen verkrijgbaar.

Importeur: Impexa Europe B.V. Steenbergen. Tel. 01670 - 66 858. ■

LASER 310 BASIC instructieset

WISKUNDIGE OPERATOREN

+, −, ×, /, ∧ (∧ machtsverheffen)

RELATIONELE OPERATOREN

>, <, =, >=, <=, < >

WISKUNDIGE FUNCTIES

SQR - worteltrekken
INT - integer
RND - toevalsgetal
ABS - absolute waarde
SGN - teken (pos, neg, 0)
SIN - sinus
COS - cosinus
EXP - e ^ X
TAN - tangens
ATN - arc tangens
LOG - natuurlijke logaritme

LOGISCHE OPERATOREN

AND OR NOT

STRING FUNCTIES

LEN - string lengte
STR$ - getal wordt string
VAL - nummerieke waarde v.e. string
ASC - ASCII waarde van een karakter
CHR$ - karakter bij een ASCII-waarde
LEFT$ - linker stringdeel
MID$ - rechter stringdeel
RIGHT$ - rechter stringdeel

GRAPHICS & GELUID

CLS - scherm schoonmaken
SET - plaats een pixel
RESET - wis een pixel
POINT - geef kleurcode van een pixel
COLOR - stel kleur pixel in
MODE - stel graphics of tekst mode in
SOUNT - geef een toon af

STATEMENTS

DIM
STOP
END
GOTO
GOSUB
RETURN
FOR . . . TO . . . STEP
NEXT
REM
IF . . . THEN . . . ELSE
INPUT
PRINT
PRINT TAB
PRINT USING
PRINT
INPUT
PRINT
LET
DATA
READ
RESTORE
CLEAR

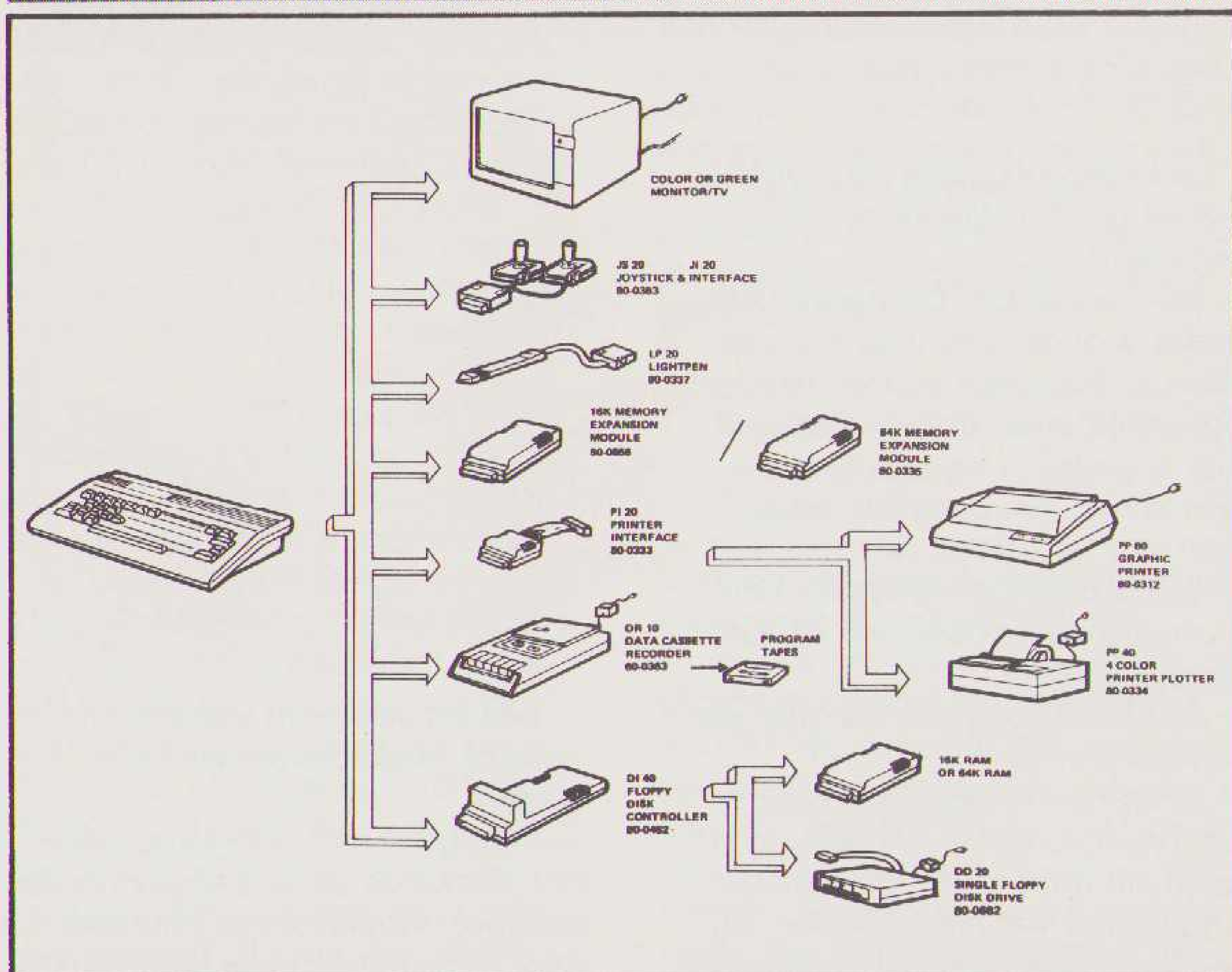
COMMANDO'S

LIST
RUN
NEW
CONT
CLOAD -
CSAVE
CRUN - CLOAD + RUN
VERIFY

ANDERE STATEMENTS

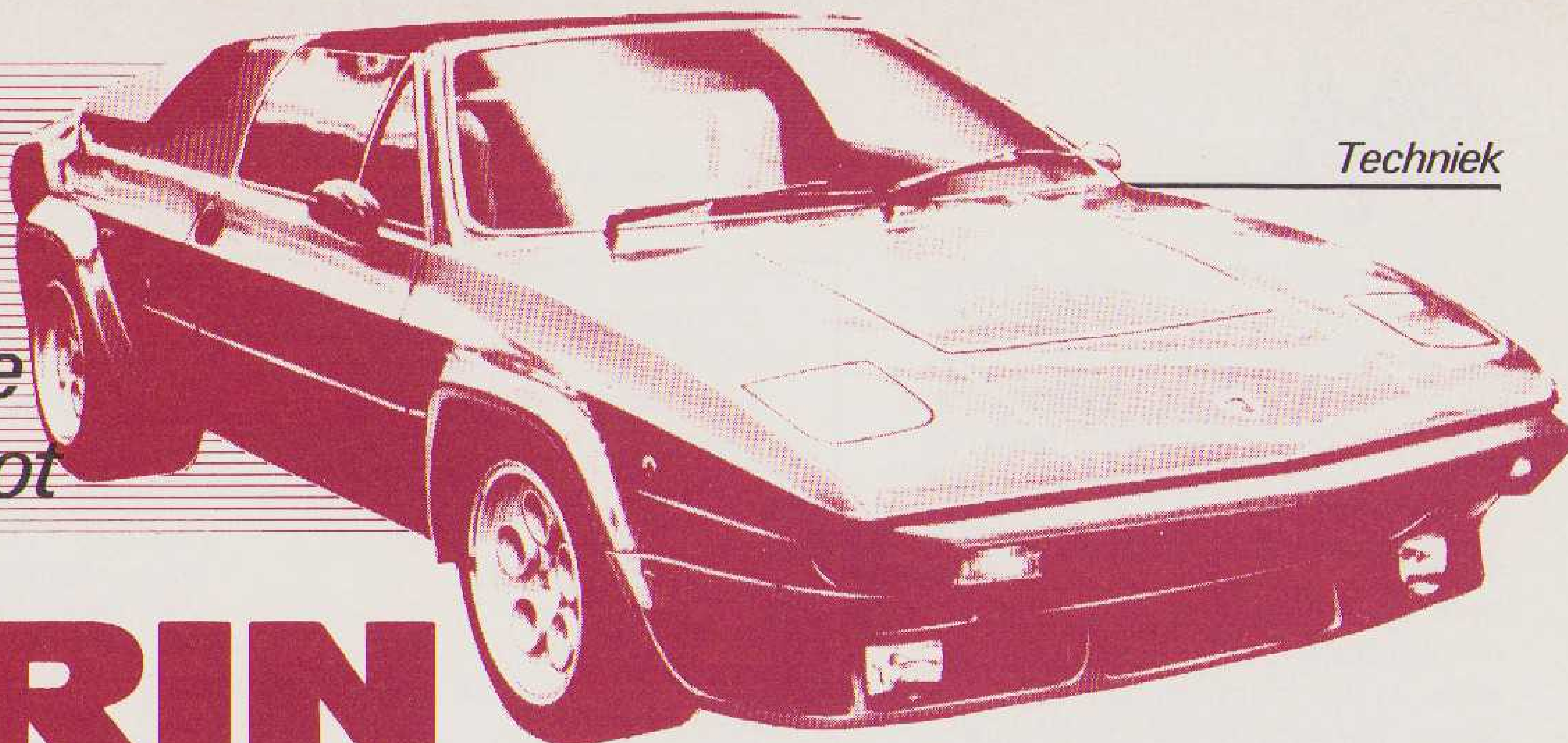
PEEK
POKE
USR
INP - input van opgegeven poort
OUT - output naar opgegeven poort
LPRINT - print op printer
LLIST - list op printer
INKEY$ - lees laatst ingedrukte toets in
COPY - print gehele beeldscherm op printer





Een electronische auto co-piloot

CARIN



In het projectencentrum Geldrop van het Philips Natuurkundig Laboratorium, is men bezig om auto's te voorzien van een electronische co-piloot. Deze zal dan de route plannen en de bestuurder naar de bestemming begeleiden. Op elk moment kan de positie van de auto worden bepaald en weergegeven. Verder kunnen tal van bijzonderheden over de omgeving of het reisdoel worden vermeld. Het electronische systeem heeft de naam CARIN gekregen: CAR Information and Navigation.

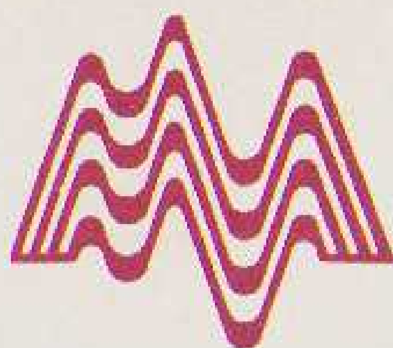
In latere fasen van het project zal CARIN met dashbordfuncties worden geïntegreerd. Er kunnen dan ook waarschuwende **woorden gesproken worden** als er benzine getankt of olie bijgevuld moet worden, als de temperatuur te hoog oploopt of als de accu mankementen vertoont. Ook zal het systeem gekoppeld kunnen worden aan verkeersalarmering via de autoradio. De koppeling van CARIN aan bijvoorbeeld **RDS** - **R**adio **D**ata **S**ysteem -maakt het mogelijk om bij filevorming, wegopbreking, ijzelvorming, ongevallen e.d., alternatieve routes te plannen en de routebegeleiding overeenkomstig te laten plaatsvinden. De digitale RDS-signalen zijn toegankelijk voor de boordcomputer en ze onderbreken noch storen het normale radioprogramma.



Basisconfiguratie

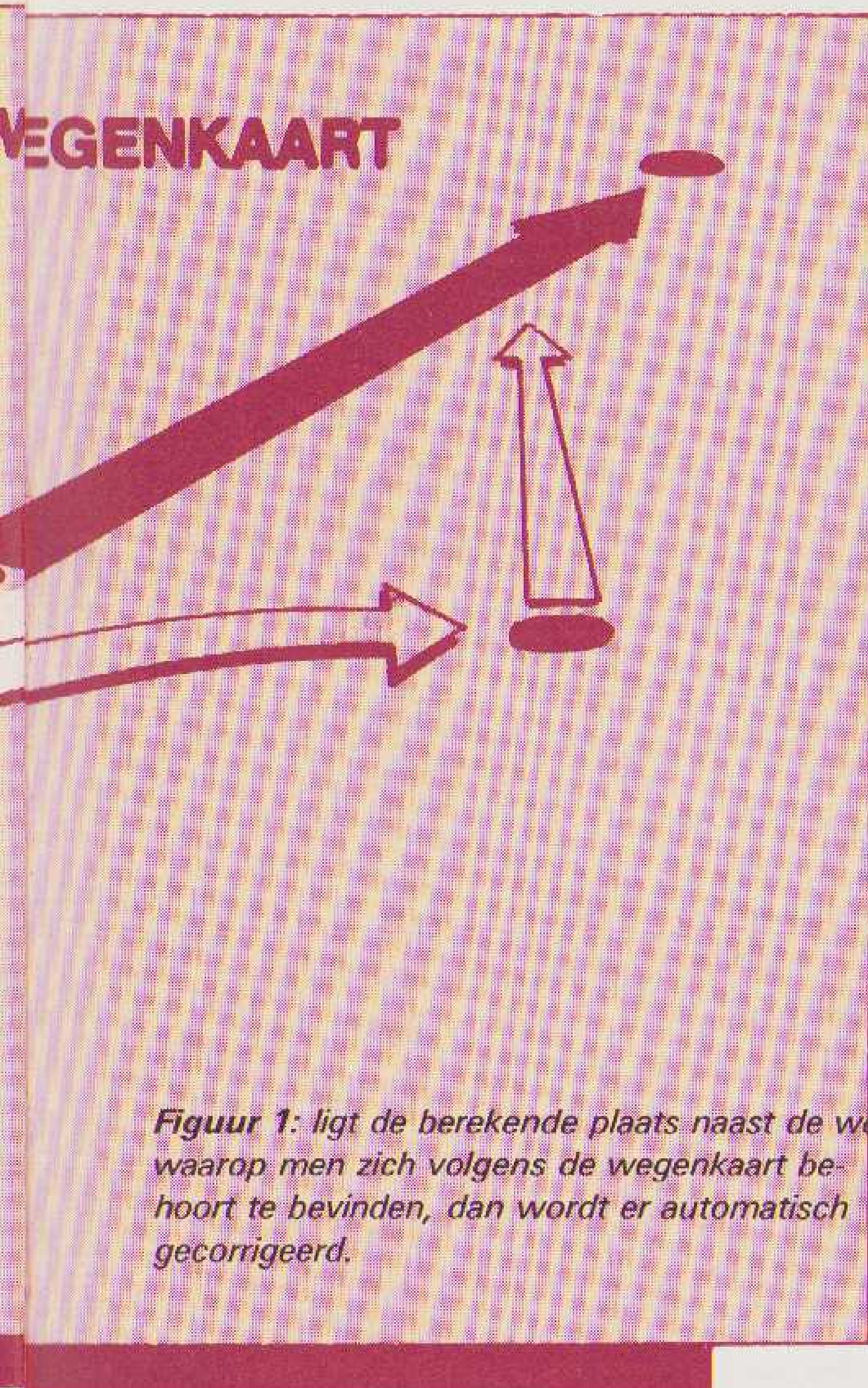
De basisconfiguratie van CARIN bestaat uit de volgende systeemonderdelen:
— een aangepaste **Compact-Discspeler** voor de auto waarmee niet alleen audioplaatjes kunnen worden afgespeeld, maar ook op Compact Disc opgeslagen wegeninformatie, bijvoorbeeld een complete wegenkaart van Nederland, een stad, e.d.
— Een plaatsbepalingssysteem dat de momentane positie van de auto bepaalt.
— Een boordcomputer die voor alle bewerkingen zorgt.
— Sensoren die gegevens omtrent het functioneren van de auto aan de computer doorgeven, bijvoorbeeld temperatuur van het koelwater, de beschikbare hoeveelheid benzine enz.
— Een autoradio om verkeersinformatie of -waarschuwingen op te vangen.
— Weergeef- en bedieningsapparatuur bestaande uit een spraakmodule waarmee, via een spraaksynthese-chip, mededelingen aan de gebruiker kunnen worden doorgegeven; een beeldscherm voor visuele informatie, bijvoorbeeld het tonen van een wegenkaart en een toetsenbord waarmee de automobilist gegevens of wensen aan de computer kan doorgeven. Een aantal van deze systeemonderdelen zullen we in het kort de revue laten passeren.





Grote opslagcapaciteit

Een **Compact Disc (CD)** is in oorsprong bedoeld voor het opslaan van 1 uur muziek. Gedurende 3600 seconden zijn dus over 2 kanalen (stereo) 44,1 duizend keer per seconde (dat is de standaard frequentie) analoge signalen bemonsterd en à 16 bit per monster op de plaat geschreven. De plaat heeft derhalve een capaciteit van:
3600 × 2 × 44,1 × 1000 × 16 bit, of ca. 5 miljard bit (5 Gbit).
Daarmee staat een gigantisch geheugen **(ROM, R**ead **O**nly **M**emory) ter beschikking dat zeer snel op elke plaats toegankelijk is en waarin bijvoorbeeld een heel wegennet van Nederland, plus allerlei reisinformatie opgeslagen zou kunnen worden.



Figuur 1: *ligt de berekende plaats naast de weg waarop men zich volgens de wegenkaart behoort te bevinden, dan wordt er automatisch gecorrigeerd.*

Een stapel van 15 mtr.

Om een indruk te krijgen van de geheugencapaciteit van zo'n CD-ROM, kan men de opslagmogelijkheid omrekenen in getypte velletjes A4-papier met 50 regels à 80 karakters. Elke pagina bevat dan 4000 karakters. Bij toepassing van ASCII (**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange) wordt elk karakter door 8 bit (1 byte) voorgesteld. We hebben dus 4000 byte per pagina. De CD-ROM van 66 minuten speelduur biedt plaats aan 600 miljoen byte. We zouden dus **600.000.000 : 4000 = 150.000** pag. op de plaat onder kunnen brengen. Stelt men de dikte van één velletje papier op 0,1 mm, dan hebben 150.000 A-4tjes op elkaar gestapeld een hoogte van 15 meter, dat is ongeveer 5 etages hoog!

Zuinig coderen

Verplaatsen we ons in de situatie van de digitale cartograaf, dan worden we met de opgave geconfronteerd om een normale kaart, van bijvoorbeeld 1:15000, die een stuk of dertig kleuren bevat, op zuinige manier op de CD aan te brengen. Een gangbare methode om een kaart beeldpunt voor beeldpunt af te tasten maakt gebruik van een raster van horizontale en verticale lijnen die, zeg, om de 0,1 mm worden aangebracht. De kaart wordt dus in vierkantjes van $0{,}1 \times 0{,}1 = 0{,}01\text{mm}^2$ onderverdeeld, elk met zijn eigen kleur.

Voor een landoppervlak van 12 × 14 km (zo ongeveer het oppervlak van de gemeenten Eindhoven en Geldrop samen) op een schaal van 1:15000 zou men dan, op deze wijze te werk gaand, 75 miljoen beeldpunten nodig hebben. Deze zouden in kleur moeten worden aangegeven. Met 5 bit kan men $2^5 =$ 32 kleuren aan. Men heeft dus 75 miljoen = 375 miljoen bit nodig. **Dat is bijna 8% van de capaciteit van de CD-ROM.** Er is echter een zuiniger methode toegepast waar men slechts 3350 × 224 bit = 750.000 bit voor nodig heeft. Voegt men daar nog eenzelfde aantal bits aan toe voor de codering van de straatnamen, dan komen we op 1,5 miljoen bit ofwel op 0,03% van de CD-ROM capaciteit. Dat is wel heel wat zuiniger dan de 8% die we haalden. Uiteraard geeft deze berekening alleen de orde van grootte aan. Wil men meer informatie opslaan of een grotere nauwkeurigheid halen, dan is meer opslagruimte nodig.

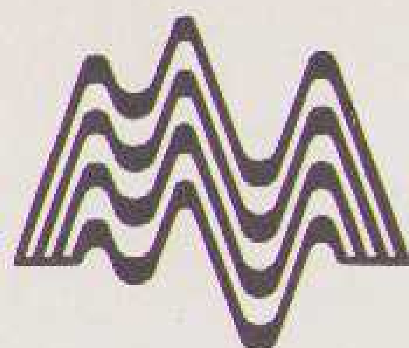
Plaatsbepaling

Met behulp van het CARIN-systeem moet op elk ogenblik de plaats van de auto kunnen worden bepaald. Daar zijn verschillende technische oplossingen voor mogelijk. Als oplossing voor de korte termijn is een electronisch kompas voor de hand liggend. Met behulp van zo'n kompas kan de rijrichting van het voertuig ten opzichte van het aardmagnetisch veld worden bepaald. Uit dit meetgegeven en de, via de autosnelheidsmeter, bekende afstand die de auto vanaf het vertrekpunt heeft afgelegd, kan de boordcomputer de plaats van de auto bepalen. Tevens is hij in staat storingen te corrigeren. Deze ontstaan onder meer door passerende auto's of door viaducten uitgevoerd in gewapend beton. Met hun ijzermassa veroorzaken ze een extra magneetveld dat door het autokompas wordt geregistreerd.

De boordcomputer corrigeert deze storingen door de informatie regelrecht te vergelijken met de digitale wegenkaart. Ligt de berekende plaats naast de weg waarop men zich volgens de wegenkaart behoort te bevinden, dan wordt er automatisch gecorrigeerd ***(figuur 1).*** Er worden echter ook andere oplossingen voor de korte termijn onderzocht, teneinde de storing van het aardmagnetisch veld door ijzeren objecten te omzeilen.

Satellietnavigatie

Voor de wat langere termijn kan gebruik worden gemaakt van het Amerikaanse satellietnavigatiesysteem **G**lobal **P**ositioning **S**ystem **(GPS)** NAVSTAR, dat eind 1988 met achttien satellieten in de ruimte zal zijn voltooid. Met het civiele deel van dit systeem zal men zijn positie op elk moment van de dag op elk punt op aarde met een nauwkeurigheid van ca. 10 meter kunnen bepalen.



CARIN..

De basisconfiguratie van CARIN.

Contact met de bestuurder

Bij het ontwerpen van het CARIN-systeem is veel aandacht besteed aan de gebruikersvriendelijkheid en verkeersveiligheid. Zo verdient het de voorkeur in het verkeer dat de computer z'n adviezen en informatie kenbaar maakt door middel van het gesproken woord. **De spraakchip** biedt hier uitkomst. Een andere voorziening is dat het beeldscherm slechts geraadpleegd kan worden als de auto stil staat. Men kan dan bijvoorbeeld de kaart bekijken of toeristische informatie opvragen.

Vermeld werd al dat het systeem 'normale' bestemmingsaanwijzingen kan verwerken, zoals Nanton Press - Soestdijkseweg - Bilthoven - zodat men niet met plaatsaanduidingen in graden, minuten en seconden hoeft te worstelen. Telkens probeert het systeem ook aan de hand van eenduidige vragen te achterhalen wat de gebruiker wenst. Een typisch gebruikersscenario ziet er bijvoorbeeld als volgt uit. Stel de bestuurder wil van Amsterdam naar Nanton Press in Bilthoven rijden. Hij stapt in zijn auto en stopt de CD-ROM waarop Amsterdam en Bilthoven (Utrecht) voorkomen, in zijn CD-speler. Na het aanzetten van het systeem verschijnt op het scherm:

WELKOM BIJ CARIN
KIES DE GEWENSTE FUNCTIE:
1. ROUTE-BEGELEIDING
2. TOERISTISCHE INFORMATIE
3. DIVERSE ANDERE FUNCTIES

De bestuurder toetst vervolgens **'1'** in. Dan verschijnt op het scherm:

GEEF UW STARTPUNT AAN AUB
(de bestuurder typt de straatnaam en het dichtstbijzijnde kruispunt in)
GEEF BESTEMMING AAN AUB
STAD? (bestuurder typt Bilthoven in)
STRAAT OF BESTEMMING?
(bestuurder typt Nanton Press in)

Vervolgens zoekt de boordcomputer de beste route uit en slaat deze op in zijn geheugen. Als de bestuurder dat wenst, kan hij nu de CD-ROM uit de speler halen en een muziekje opzetten. Na het starten van de auto zal CARIN de bestuurder met behulp van de spraakmodule naar zijn bestemming leiden.

Het toetsenbord zal in de toekomst door een aanraakscherm worden vervangen. Men kan dan bijvoorbeeld op een kaart aanwijzen waar men naar toe wil of via een alfabetische lijst een straatnaam vinden en aanwijzen, waarna de boordcomputer de rest doet.

CARIN, een electronische co-piloot, is geen toekomstfantasie, maar een technische realiteit die reeds gestalte krijgt. ■

ONDERDELENSERVICE

De hier vermelde prijzen zijn incl. 19% BTW.
Toezending geschiedt uitsluitend na ontvangst van een niet ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques of na vooruitbetaling. Toezending onder rembours is NIET meer mogelijk.
Voor verzend- en administratiekosten wordt *f* 6,50 in rekening gebracht.

ELECTR. SOLDEERSTATION LS-7000. (Uitgave nr. 1, 1983.)
Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing incl. prints.
Bestelnr. 042BKL............ **Prijs *f* 275,– incl. BTW.**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 042F**............ **Prijs *f* 377,50 incl. BTW.**

ELECTRONISCHE THERMOMETER T-100. (Uitgave nr. 4, 1983.)
Bouwset met 3½ delige LCD-display, zonder print.
Bestelnr. 029B............ **Prijs *f* 102,75 incl. BTW.**
Printplaatje. **Bestelnr. 029P**............ **Prijs *f* 13,50**
Behuizing. **Bestelnr. 029G**............ **Prijs *f* 74,50 incl. BTW**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 029F**............ **Prijs *f* 186,50**

DIGITALE MULTIMETER MM-31. (Uitgave nr. 5, 1983.)
Bouwset zonder prints en kast, afm. 155 × 65 × 163 mm.
Bestelnr. 031B............ **Prijs *f* 186,– incl. BTW.**
Printplaatjes, 2 stuks. **Bestelnr. 031P**............ **Prijs *f* 45,25 incl. BTW.**
Kast met frontplaat. **Bestelnr. 031G**............ **Prijs *f* 58,75 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 031F**............ **Prijs *f* 405,– incl. BTW.**

DIGITALE CAPACITEITSMETER DCM 7000. (Uitgave nr. 6, 1983.)
Bouwset zonder printen. **Bestelnr. 001B**............ **Prijs *f* 172,50 incl. BTW.**
Bouwset met printen. **Bestelnr. 001M**............ **Prijs *f* 219,50 incl. BTW.**
Behuizing met frontplaat. **Bestelnr. 001G**............ **Prijs *f* 40,50 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 001T**............ **Prijs *f* 390,– incl. BTW.**

1 GHz UNIVERSEEL FREQ.TELLER FZ 7000. (Uitgave nr. 7, 1983.)
Compleet gemonteerd en afgeregeld, in behuizing:
In 50 MHz-uitvoering. **Bestelnr. 032F/50**............ **Prijs *f* 672,50**
In 1 GHz uitvoering. **Bestelnr. 032F/1G**............ **Prijs *f* 810,–**

FZ 7000 bouwset in 50 MHz uitvoering.
bestaande uit de onderdelenset, prints en afscherming voor de voorversterker, alsmede de voeding voor de voorversterker, echter zonder kast. **Bestelnr. 032B +**............ **Prijs *f* 408,25**
Kast compleet. **Bestelnr. 032G**............ **Prijs *f* 54,–**

Uitbreiding naar 1 GHz (50 MHz - 1 GHz).
Bouwset met afscherming. **Bestelnr. 035B +**............ **Prijs *f* 108,50**
Adaptor voor bananensteker op BNC. **Bestelnr. 035A**............ **Prijs *f* 24,–**
Meetkabel met meetkop 1:1 (1 MM/47 pF) en BNC stekers.
Bestelnr. 035MK............ **Prijs *f* 51,50**

WISSELSPANNINGSVOEDING WSN 7000. (Uitgave nr.8, 1983.)
Complete bouwkit met printjes. **Bestelnr. 086BKL**............ **Prijs *f* 248,50**

1 MHz FREQUENTIEMETER/FUNCTIEGENERATOR FG 7000. (Uitgave nr. 9 en nr. 10, 1983.)
Complete **bouwset**, incl. de prints. **Bestelnr. 014/015 BKL**............ **Prijs *f* 450,–**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 014/015 F**............ **Prijs *f* 663,25**

VERVORMINGSFACTORMETER KMG 7000. (Uitgave nr.7 1984)
Complete bouwset incl. prints. **Bestelnr. 173BKL**............ **Prijs *f* 286,50**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 173F**............ **Prijs *f* 515,75**

TELEFOON LUISTERVINK. (Uitgave nr.7 1984.)
Bouwset bestaande uit onderdelenset (**179B**), een print (**31179**) en een frontplaat (**179FD**)............ **Prijs *f* 76,75**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 179F**............ **Prijs *f* 133,–**

DIGITALE BAROMETER. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Bouwset bestaande uit set onderdelen (**172B**), een print (**31172**) en een frontplaat (**bestelnr. 172FD**)............ **Prijs *f* 200,–**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 172F**............ **Prijs *f* 328,75**

DIGITALE KWARTSKLOK. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Bouwset bestaande uit set onderdelen (**170B**), kwartsoven met kristal (**171B**), 2 printen (**31170 en 31171**) en een frontplaat (**170FD**)............ **Prijs *f* 221,–**
Compleet gemonteerd, met kwartsoven............ **Prijs *f* 354,50**

SN7490 chips. (Uitgave nr.8, sept. 1984.)
Per 10 stuks............ **Prijs *f* 15,–**

MINIATUUR FM-SUPERHET-ONTV. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen (**152B**), print (**29152**) en kastje onbewerkt (**10.6**)............ **Prijs *f* 98,–**

DIMLICHTVERTRAGING. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen (**151B**), print (**29151**) en kastje onbewerkt (**10.12**)............ **Prijs *f* 35,–**

VARIOSTEKER 5 V - 15 V. (Uitgave nr.9, okt. 1984.)
Complete bouwset, onderdelen (**169B**), print (**31169**) en kastje onbewerkt (**10.18**)............ **Prijs *f* 77,50**

ELECTRONISCH SOLDEERSTATION (MICRO-LINE. (Uitgave nr.10, nov. 1984.))
Bouwdoos zonder print (**165B**)............ **Prijs *f* 135,–**
Print (**30165**)............ **Prijs *f* 9,20**
Display-uitbreiding, zonder print (**166B**)............ **Prijs *f* 54,–**
Display print (**30166**)............ **Prijs *f* 8,–**
Frontplaat (kleur opgeven) helder (**165FH**), donker (**165FD**)............ **Prijs *f* 13,50**
Compleet gebouwd (**166F**)............ **Prijs *f* 334,80**

BIO-RITMEKLOK. (Uitgave nr.10 nov. 1984.)
Bouwdoos zonder print (**186B**)............ **Prijs *f* 120,–**
Basisprint (**32186**)............ **Prijs *f* 11,30.** Displayprint (**32187**)............ **Prijs *f* 9,40**
Bovenste print (**32188**)............ **Prijs *f* 10,–**
Frontplaat (kleur opgeven) helder (**186FH**), donker (**186FD**)............ **Prijs *f* 13,50**

DIGITALE THERMOMETER (MICRO-LINE. (Uitgave nr.10, nov. 1984.))
Bouwdoos zonder print (**164B**)............ **Prijs *f* 65,50**
Omschakelautomaat (**169UA**)............ **Prijs *f* 13,25**
Print (**30164**)............ **Prijs *f* 10,55**
Frontplaat (kleur opgeven) helder (**164FH**), donkerd (**164FD**)............ **Prijs *f* 13,50**
Compleet gebouwd (**164F**)............ ***f* 233,55**

MICRO-LINE BEHUIZING.
Donker (**83GD**), helder (**83GH**)............ **Prijs *f* 20,20**

SPULLENBEWAKER. (Uitgave nr.10, nov. 1984.)
Bouwdoos zonder print (**197B**)............ **Prijs *f* 38,50**
Print (**33197**)............ **Prijs *f* 6,15.** Behuizing (**10,21**)............ **Prijs *f* 11,50**

EES 7000 DESOLDEERSTATION MET VACUUMPOMP EN DIGITALE AFLEZING. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos incl. desoldeerbout en pomp (**163B**)............ **Prijs *f* 324,–**
Print (**30163**)............ **Prijs *f* 24,10**
Digitale uitbreidingsset (**163A**)............ **Prijs *f* 49,50**
Behuizing (**163G**)............ **Prijs *f* 54,–**
Complete bouwdoos zonder print (**163BK**)............ **Prijs *f* 427,20**
Complete bouwdoos met print (**163BKL**)............ **Prijs *f* 451,20**
Compleet gebouwd (**163F**)............ **Prijs *f* 807,30**
Losse onderdelen (al in bouwdoos opgenomen):
desoldeerbout (**ELK50**)............ **Prijs *f* 133,–**
Vacuumpomp (**EVP50**)............ **Prijs *f* 134,75**
Vervangingsonderdelen (soldeerstiften):
universeel - zuigmond 1,2 mm Ø (**163SU**), fijn - zuigmond 1,0 mm Ø (**163SF**), micro - zuigmond 0,8 mm Ø (**163SM**), groot - zuigmond 1,5 mm Ø (**163SS**).
Prijs voor de vervangingsonderdelen............ ***f* 13,25**

MT 2000 COMPACT MOTORTESTER. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos zonder print (**192B**)............ **Prijs *f* 106,–**
Print (**32192**)............ **Prijs *f* 15,40**
Behuizing, onbewerkt (**10.5**)............ **Prijs *f* 17,50**
Compleet gebouwd (**192F**)............ **Prijs *f* 215,–**

COMPACTE VERMOGENSMETER. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Bouwdoos zonder print (**182B**)............ **Prijs *f* 133,40**
Basisprint (**32182**)............ **Prijs *f* 10,60.** Displayprint (**32183**)............ **Prijs *f* 6,60**
Behuizing, compleet bewerkt (**182G**)............ **Prijs *f* 17,50**
Compleet gebouwd (**182F**)............ **Prijs *f* 267,30**

TWEEMAAL EEN KLOKJE. (Uitgave nr.11, dec. 1984.)
Digitale klok met ronde LED-wijzerplaat.
Bouwdoos zonder print (**157B**)............ **Prijs *f* 95,–**
Displayprint (**29157**)............ **Prijs *f* 27,–**
Aanstuurprint (**29158**)............ **Prijs *f* 13,50**
Frontplaat, mat zwart met steunen (**157G**)............ **Prijs *f* 33,50**
Stekkervoeding 12V/0,3A (**157ST**)............ **Prijs *f* 20,–**
Compleet gebouwd (**157F**)............ **Prijs *f* 252,–**
Naast de frontplaat is geen verdere behuizing meer nodig.
Digitale klok met groot 7-segment display.
Bouwdoos zonder print en kwartstijdbasis (**154B**)............ **Prijs *f* 200,50**
Print (**29154**)............ **Prijs *f* 33,50.** Kwartstijdbasis (**154Q**)............ **Prijs *f* 23,–**
Behuizing (**7000GP**)............ **Prijs *f* 31,–**
Compleet gebouwd met kwartstijdbasis (**154F**)............ **Prijs *f* 402,30**

DIG. LUCHTVOCHTIGHEIDSMTR. (Uitgave nr.1 jan. 1985.)
Basisprint (**33203**)............ **Prijs *f* 12,10.** Displayprint (**33204**)............ **Prijs *f* 10,60**
Bouwdoos, zonder printen + kast (**203B**)............ **Prijs *f* 133,10**
Frontplaat, donker (**203FD**), licht (**203FH**)............ **Prijs *f* 13,50**

VORSTMELDER. (Uitgave nr.1 jan. 1985.)
Bouwdoos, zonder printen (**220B**)............ **Prijs *f* 26,75**
Print (**35221**)............ ***f* 10,75**
Passende kast, onbewerkt (**10.2**)............ **Prijs *f* 13,10**

FK 7000 SUPER FREQUENTIECALIBRATOR. (Uitgave nr.1 jan. 1985.)
Basisprint (**35212**)............ **Prijs *f* 31,65.** Displayprint (**35213**)............ **Prijs *f* 25,70**
Bouwdoos, zonder printen (**212BK**). **Prijs *f* 409,10.** Met printen (**212BKL**). **Prijs *f* 466,50**
Compleet gemonteerd (**212F**)............ ***f* 700,–**

DIGITALE VOLTMETER. (Uitgave nr.2 feb. 1985.)
Bouwdoos zonder printen (**233B**)............ ***f* 61,50**
Basisprint (**36233**)............ ***f* 5,90.** Displayprint (**36234**)............ ***f* 3,10**
Behuizing (**231G**)............ ***f* 25,50**
Compleet gebouwd (**233F**)............ ***f* 264,50**

EENVOUDIGE REACTIETESTER. (Uitgave nr.3 feb. 1985.)
Bouwdoos (**229B**)............ ***f* 80,–**
Print (**36229**)............ ***f* 15,50**
Behuizing (**10.5**)............ ***f* 17,50**

GAS-, ROOK- EN HITTE-ALARM. (Uitgave nr.2 feb. 1985.)
Bouwdoos zonder print en behuizing (**168B**)............ ***f* 62,40**
Print (**30168**)............ ***f* 10,40**
Frontplaat helder (**168FH**), donker (**168FD**)............ ***f* 13,50**

LCD display 3½ digit, cijferhoogte ca. 1 cm. (**LCD-01**)............ **Prijs *f* 15,–**

Prestel Teletekst-decoder, bouwdoos (**TXT-01**) - *de laatst* - (kostte *f* 1050,–).
NU voor een prijs van............ **slechts *f* 200,–**

DNT 7000 DUBBELE NETVOEDING. (Uitgave nr.3 mrt. 1985.)
Basisbouwdoos zonder print (**227B**)............ **Prijs *f* 92,45**
Print (**36277**)............ **Prijs *f* 25,20**
Trafo (**07.1**)............ **Prijs *f* 56,50**
Bouwdoos digitale uitbreiding (**227A**)............ **Prijs *f* 53,75**
Behuizing (**227G**)............ **Prijs *f* 54,–**
Complete bouwdoos zonder print (**227BK**)............ **Prijs *f* 310,25**
Complete bouwdoos met print (**227BKL**)............ **Prijs *f* 335,50**

OPMERKING: DE DIGITALE CO-METER AT 7000 IS NIET MEER LEVERBAAR!

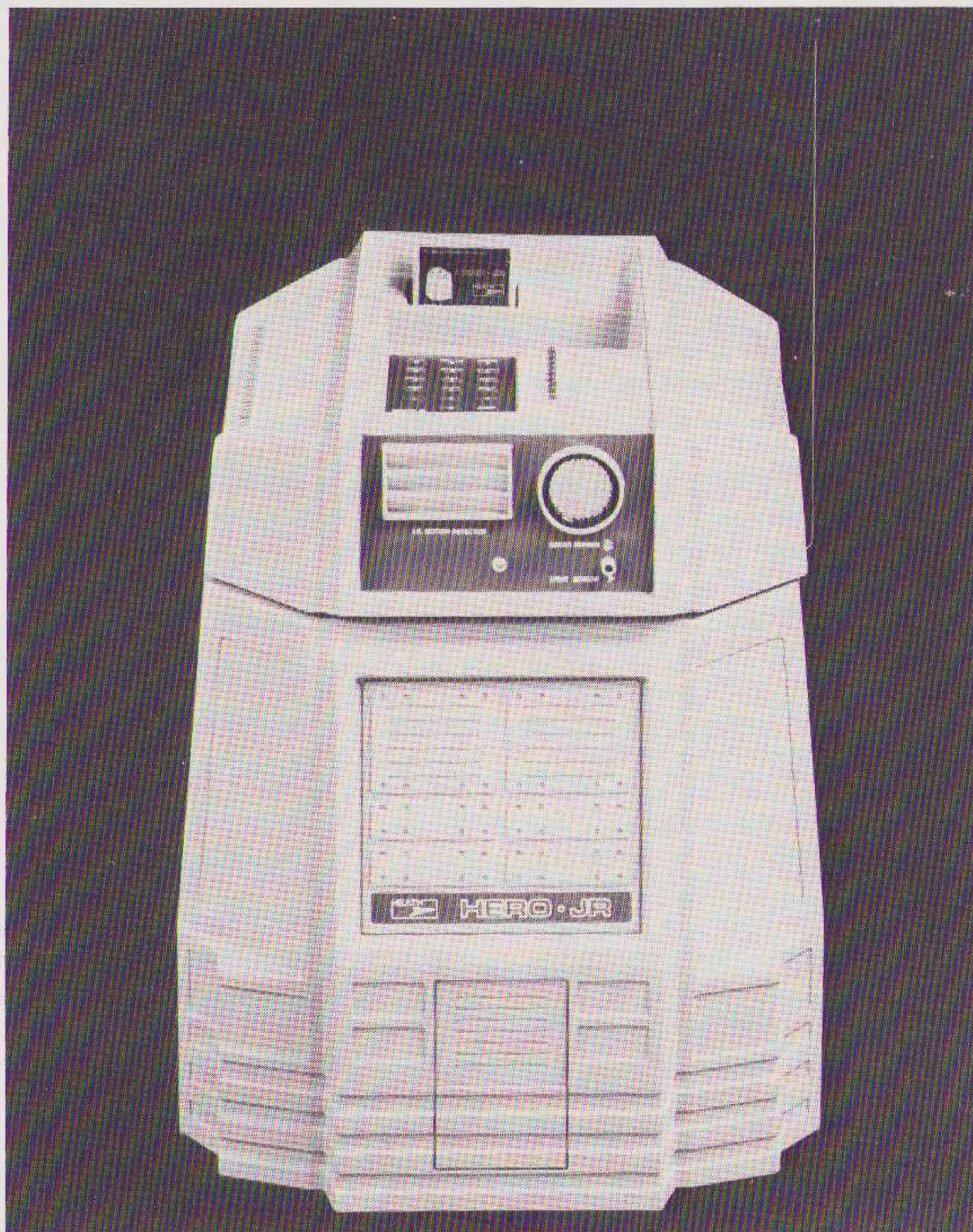
Belangrijke mededeling aan onze lezers...
Exclusief in dit blad - bouwprojecten van

Heathkit®/Zenith®

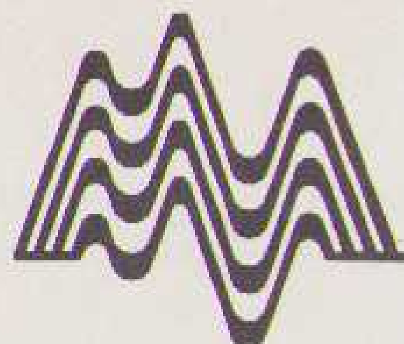
***Met HEATHKIT-ZENITH is door NANTON PRESS overeenstemming bereikt om een aantal HEATHKIT bouwprojecten exclusief in ETI-INFORMATRONICA te gaan beschrijven. Deze vooral in Amerika, maar in ons land ook zeer bekende** HEATHKIT bouwkits **zijn uniek vanwege de bijzonder uitgebreide en goed gedocumenteerde, bouwbeschrijvingen. Aangezien deze meegeleverde documentatie in het Engels is, zullen velen het prettig vinden om in ETI-INFORMATRONICA over deze aantrekkelijke projecten in het Nederlands geïnformeerd te worden. Wil men tot aanschaf van deze HEATHKIT projecten overgaan dan kan men deze via Nanton Press** Onderdelen Service **bestellen. Uiteraard is in vele gevallen ook het complete, gebouwde apparaat leverbaar, via** Rotor Electronica B.V., Den Dolder.*

In het kader van de artikelen serie *'Robotica voor Iedereen'*, zoals deze al een aantal maanden in dit blad wordt opgenomen, starten wij in een van de komende uitgaven met de bouwbeschrijving van de nieuwe **HERO JUNIOR ROBOT**, projectnr. RT-1. Dit is de allernieuwste HEATHKIT-ROBOT en is een wat eenvoudiger en goedkoper uitvoering van de **HERO**, projectnr. ET-18, welke uiteraard ook beschreven gaat worden.

Verder zullen de komende maanden in dit blad de volgende projecten worden beschreven:
ID-4001, gecomputeriseerde weerstation.
AD-1308, real time spectrum analyzer, portable, geprogrammeerd en met RAM geheugen.
ET-3400A, microprocessor trainer.
HW-5400, 80-10 meter zend-ontv., synthesizer, HF, SSB/CW.
SW-7800, amateur ontvanger 150 kHz - 30 MHz.
IB-5281, RLC-meetbrug.
IG-5280, RF-oscillator 310 kHz-110 kHz.
IG-5282, sinus-blokgolf audio generator 10 Hz-100 kHz.
CO-2600, auto-ontstekings analyzer..
GELIJKTIJDIG zullen we in het maandblad **DMMC**, ook een Nanton Press uitgave, gaan starten met het beschrijven van de HEATHKIT **computer zelfbouwkits** de HS-151, HS 161 en de 8/16 bits computers HCA-1121 en de HS-1101.
DUS... **mis geen blad!** Neem een **abonnement!** (Coupon pagina 19!)
ETI-INFORMATRONICA, EEN LEERZAAM BLAD! ■



Boven:** de nieuwe home/personal HERO JUNIOR robot. **(Foto Heathkit/Zenith.)



Industrie dreigt achter te blijven

Lasertoepassingen snel in opkomst

door: Ruud Overdijk
'Wetenschapsbeleid' nr. 10
uitgave v/h Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Eén van de sterk tot de verbeelding sprekende vindingen van de laatste twintig jaar is de laser. Men vindt lasershows bij rockconcerten en discotheken. Lasers worden echter ook gebruikt als geleidingsmechanisme voor modern wapentuig. Een vreedzamer toepassing is een operatiemes of een lasapparaat en natuurlijk niet te vergeten de ontwikkeling als communicatiemiddel van de toekomst in combinatie met de glasvezelkabel. Het aantal toepassingsmogelijkheden is haast onbegrensd.

Ondanks de innovatieve kracht van de laser lijkt het erop dat het gebruik in Nederland sterk achterblijft, met name in de industrie. Ook bij de overheid is deze achterstand gesignaleerd. Voor de hoofddirectie Wetenschapsbeleid van het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen en voor het ministerie van Economische Zaken, was die constatering mede aanleiding TNO te steunen bij het opzetten van de eind oktober 1983 geopende laserfaciliteit. Hier richt men zich vooral op onderzoek, ontwikkeling en demonstratie van industriële lasertoepassingen. Het Microcentrum in Eindhoven organiseerde in het najaar '83 twee workshops over de toepassingsmogelijkheden van lasers.

Een tweede centrum dat de toepassing van lasers probeert te stimuleren, is **LAICA** (**L**aser **A**pplicatie & **I**nformatie **C**entrum **A**msterdam), een gezamenlijke onderneming van de Universiteit van Amsterdam, de Vrije Universiteit in Amsterdam en het FOM-instituut voor **A**toom- en **MOL**ecuul**F**ysica **(AMOLF)**. Dit centrum wil de binnen de deelnemende instellingen opgedane expertise met lasers verder verspreiden onder onderzoekers en medewerkers van bedrijven en andere instituten. Men voert hiertoe haalbaarheidsonderzoeken uit, verleent hulp bij het opzetten van testexperimenten en stelt apparatuur beschikbaar.

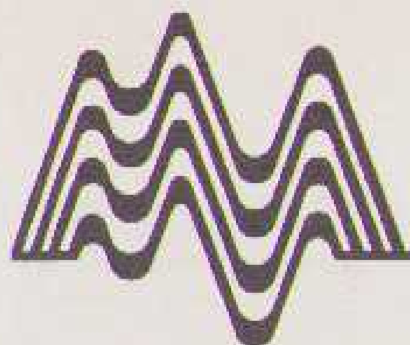
Bij de TNO laserfaciliteit richt men zich vooral op materiaalbewerkingen zoals het met grote precisie snijden, lassen, boren en perforeren. Daarnaast denkt men aan lasertoepassingen voor markeringen en oppervlaktebehandeling. Voor het lasercentrum van TNO werd in Apeldoorn met steun van het ministerie van Economische Zaken een faciliteit ingericht voor onderzoek naar de grofstoffelijke bewerkingen met hoogvermogen lasers. Daarnaast is er een faciliteit bij de Technisch-Physische Dienst van TNO en de TH in Delft waar men zich meer op het fijnere werk richt. Omdat met lasers niet alleen metaal maar ook kunststoffen, textiel, leer en andere materialen kunnen worden bewerkt, verlenen ook andere TNO-instituten hun medewerking.

Het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen heeft een subsidie verleend aan de Technische Hogeschool Twente, waar de vakgroep van prof.dr.ir. W.J. Witteman een hoogvermogen laser ontwikkelt voor de TNO-faciliteit. Deze vakgroep, de enige in Nederland die zich daadwerkelijk bezig houdt met de ontwikkeling van de laser zelf, is nauw betrokken bij de opzet van de TNO-faciliteit.

Lasercentrum LAICA

Het Amsterdamse lasercentrum LAICA bestaat sinds 1982. Vanuit het gebruik van lasers in wetenschappelijk onderzoek ontstond bij de Universiteit van Amsterdam (UvA), de Vrije Universiteit (VU) en AMOLF het idee de opgedane kennis over te dragen en zo allerlei toepassingen mogelijk te maken. Vanaf het begin heeft de UvA het project gesteund door een halve personeelsplaats beschikbaar te stellen. Met de in augustus 1982 verleende steun van de Stichting Technische Wetenschappen (STW) is eerst een marktonderzoek verricht om na te gaan in hoeverre en op welke wijze potentiële gebruikers van lasers belangstelling hadden voor het idee van een open lasercentrum. Op basis daarvan is vervolgens bij de STW een projectaanvraag ingediend om LAICA te kunnen oprichten. De STW heeft deze aanvraag in juli 1983 gehonoreerd door twee jaar lang twee personeelsplaatsen voor zijn rekening te nemen en *f* 100.000,— voor de exploitatie beschikbaar te stellen. Na die twee jaar moet LAICA zichzelf kunnen bedruipen via contractresearch.

Het idee achter LAICA is naar aanleiding van een vraag een testexperiment te doen voor een mogelijke toepassing. Dat gebeurt allereerst door een theoretische dan wel expe-



rimentele haalbaarheidsstudie uit te voeren. Valt die positief uit, dan wordt samen met de externe gebruiker een contract afgesloten. Als daar kansen voor zijn, wordt een aanvraag bij in aanmerking komende financieringsbronnen als bijvoorbeeld de Stichting Technische Wetenschappen (STW), het ministerie van Economische Zaken of in Brussel bij de EG ingediend.

Projecten

Hoewel LAICA officieel pas sinds 1 augustus 1983 bestaat, lopen er al een aantal projecten. Zo is er een onderzoek naar het behandelen van tumoren met behulp van lasers, waarbij op initiatief van LAICA samenwerking met medewerkers van het Anthonie van Leeuwenhoekhuis in Amsterdam, de Daniël den Hoedkliniek in Rotterdam en het St. Josephziekenhuis in Eindhoven tot stand is gekomen. Bij dit onderzoek — overigens oorspronkelijk niet uit Nederland afkomstig — wordt aan het lichaam een bepaalde kleurstof toegevoegd, die zich ophoopt in de kankercellen. Bij bestraling met een laser valt de kleurstof uiteen en vernietigt daarbij de (kanker)cel. Het vooronderzoek is inmiddels verricht en er is bij de STW een aanvraag ingediend voor een uitgebreid, voortgezet onderzoekproject. Een tweede onderzoek op medisch gebied is het optimaliseren van de techniek wijnvlekken op de huid te verwijderen met behulp van de laser. Bij dit onderzoek is het reeds genoemde St. Josephziekenhuis in Eindhoven eveneens betrokken.

Voorbeelden van andere projecten die bij LAICA lopen, zijn een haalbaarheidsstudie voor een laser barcode-lezer, een onderzoek naar de mogelijkheid een patroon te schrijven op rubber rollen die gebruikt worden om behang te bedrukken en de ontwikkeling van apparatuur voor chemische elementenanalyse, waarbij het te onderzoeken monster met behulp van een laser wordt verdampt. Bij alle projecten probeert LAICA de contractresearch aan te laten sluiten bij het onderzoek in de deelnemende instituten. Een speciaal daarvoor aangestelde medewerker zoekt dan ook naar vragen die aansluiten bij de eigen expertise.

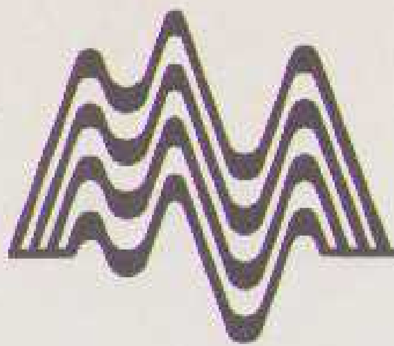


Boven: *in het Rotterdamse Dijkzigtziekenhuis gebeurt het verwijderen van gezwellen of poliepen op de stembanden met een **'chirurgical'-laser**. De chirurg opereert via de keelholte, niet van buitenaf. Dat kan doordat de patiënt beademd wordt via een zeer dunne slang in combinatie met een hoogfrequent-beademingsmachine. De chirurg kan via een microscoop de keelholte van de patiënt goed bekijken. Zijn **'laser-lancet'** steunt op een beugel, omdat de geringste beweging al ernstige gevolgen kan hebben.*
(Foto Voorlichtingsdienst Wetenschapsbeleid, Joop van Reeken.)

Belangrijke eigenschappen van een laser

Met de twee opgerichte centra is de basis gelegd voor nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de lasertechnologie. De overheid stelt zich op het standpunt dat ze wel het leerproces wil financieren, maar dat de industrie ook moet investeren. Het woord is dus nu aan de potentiële gebruikers, waarbij natuurlijk wel alle bestaande subsidieregelingen om contractresearch uit te besteden en om nieuwe ontwikkelingen te beginnen, gelden.

Dankzij een aantal bijzondere eigenschappen van de laser zijn er ongekend veel en zeer uiteenlopende toepassingen mogelijk. Karakteristiek voor lasers is de smalle geconcentreerde lichtbundel, dat wil zeggen een bundel met een bijzonder kleine diameter. Daarbij heeft deze bundel een uiterst geringe spreiding: op grote afstand is de diameter nog steeds (vrijwel) even klein. Door de diameter van de bundel met lenzen te vergroten, neemt bovendien de spreiding evenredig af. Deze eigenschap maakt een laserbundel uitstekend geschikt als richtlijn (letterlijk) bij grote constructies en bouwwerken. Met een gepulste laser kan men de afstand tot een object nauwkeurig bepalen door de tijd te meten die een puls nodig heeft om tussen de laser en het object, bijvoorbeeld een satelliet, te weerkaatsen. Deze methode wordt onder andere in de ruimtevaart gebruikt. In Kootwijk staat bijvoorbeeld een lasermeetstation dat pulsen kan geven met een vermogen van ongeveer 1000 Megawatt en een pulsduur van 4 nanoseconden (4.10^{-9} seconde). De meetnauwkeurigheid is bij een afstand tussen de 1000 en 6000 kilometer ongeveer vijftien centimeter, maar men verwacht deze nog te kunnen opvoeren tot



ongeveer vijf centimeter.

Een tweede belangrijke eigenschap van lasers is de grote hoeveelheid energie die de bundel kan bevatten, vooral bij gepulste lasers. In het Rutherford Appleton Laboratory in Engeland staat bijvoorbeeld een laseropstelling die pulsen geeft van één nanoseconde met een energie van 200 joules, oftewel een vermogen van 200.000 Megawatt. Met deze laser doet men onder andere kernfusieonderzoek. Kleine glazen bolletjes die een mengsel van de voor kernfusie benodigde waterstofisotopen deuterium en tritium bevatten, worden met deze laser beschoten teneinde het mengsel te ontsteken tot een plasma waarin de kernfusie-processen zouden kunnen optreden. Militairen zijn uiteraard ook geïnteresseerd in dat grote vermogen van lasers. Maar hoewel bijvoorbeeld de Amerikanen er al vele miljoenen dollars in hebben gestoken, is er nog nooit een goed werkend laser-kanon gedemonstreerd. Toch gaan de onderzoekprogramma's op dit gebied voort. Daarbij richt de militaire research in de VS zich nu vooral op laserwapens voor gebruik in de ruimte om *'vijandelijke'* satellieten uit te schakelen of te vernietigen. Lasers worden ook voor andere militaire doeleinden gebruikt, onder meer voor afstandmeting op tanks en ander geschut en voor de geleiding van wapentuig als vliegtuigbommen. Behalve dit soort toepassingen maakt de hoogvermogen laser nieuwe vormen van materiaalbewerking mogelijk. Snijden, lassen en boren van materialen met een gefocusseerde laserbundel lijkt met name door de grote nauwkeurigheid waarmee de bundel kan worden gericht, een veelbelovende mogelijkheid. Bovendien kan de bundel met behulp van een computer worden gestuurd, waardoor laser-bewerkingsmachines bij uitstek geschikt zijn voor toepassing in (flexibel) geautomatiseerde systemen.

Andere eigenschappen van lasers hebben een belangrijke impuls gegeven aan de interferometrie. In werkplaatsen worden laserinterferometers gebruikt, waarmee over afstanden tot 60 meter zeer nauwkeurig verplaatsingen kunnen worden gemeten. Ook de holografie is gebaseerd op interferometrie. De nauwkeurigheid waarmee de smalle laserbundel kan worden gericht en de geconcentreerde hoeveelheid energie zijn de basis voor belangrijke toepassingen van lasers in de medische wetenschappen. Met lasers kunnen losgeraakte netvliezen worden gerepareerd, een euvel dat op een andere manier niet kan worden verholpen en dat uiteindelijk blindheid tot gevolg kan hebben. Ook worden lasers gebruikt als operatiemes, waarbij de hitte van de straal niet alleen snijdt, maar tevens de bloedvaatjes in de operatiewond dichtschroeit. De hoge temperatuur van een laserbundel kan tevens worden gebruikt om door stolling maagbloedingen te stelpen, om — zoals reeds vermeld — schadelijke weefsels als tumoren te vernietigen en voor de behandeling van huidafwijkingen als wijnvlekken, tatouages, gekleurde vlekken en vaatverwijdingen.

Innovatief vermogen

Het gebruik van lasers in bewerkingstechnieken, meettechniekenn en de medische wetenschap toont het innovatieve vermogen van de laser duidelijk aan. Op deze gebieden zijn nog veel ontwikkelingen mogelijk, waarbij ook de Nederlandse industrie een rol zou kunnen spelen. Naast directe toepassing van de karakteristieke eigenschappen van een laserbundel, zijn er ook toepassingen ontwikkeld die nog andere innoverende mogelijkheden van lasers aantonen. Een voorbeeld daarvan is een apparaat dat Duitse onderzoekers ontwikkelden om drie-dimensionale, bewegende en van alle kanten zichtbare beelden te genereren. Het verrassend eenvoudige apparaat bestaat uit een doorzichtige plastic cylinder waarbinnen een soort schroef of wormwiel ronddraait. Het oppervlak van de draaiende schroef gaat door ieder punt binnen de cylinder. Door op het juiste moment een laserpuls op dat oppervlak te laten vallen wordt die puls zichtbaar als een lichtvlek. Zo kan men ieder willekeurig punt in de cylinder laten oplichten. Omdat de draaiende schroef voor het oog *'onzichtbaar'* of beter gezegd, transparant wordt, is de volle ruimte binnen de cylinder beschikbaar om het drie-dimensionale beeld uit de lichtpunten op te bouwen. De plaats van de punten wordt bepaald met behulp van een computer die de laser bestuurt. Van dit concept zijn veel toepassingen denkbaar. Eén gebied waarvoor die toepassingen belangrijk kunnen zijn is de luchtvaart. In principe kunnen de gegevens van vliegtuigen die een vliegveld naderen, continue aan de computer worden doorgegeven die vervolgens die plaats nauwkeurig in beeld brengt en ook in achtereenvolgende beelden de verplaatsing aangeeft. Voor de verkeersleiding van een vliegveld zou dit een belangrijk, nieuw hulpmiddel kunnen zijn. Andere toepassingsmogelijkheden ervan liggen in de medische sfeer of bij computer-ondersteund ontwerpen.

De hier genoemde voorbeelden van toepassingen van lasers zijn maar een kleine greep. Er zijn nog vele andere mogelijkheden. Om er een paar te noemen: een gyroscoop, een patent voor een auto-ontsteking, een methode om zelfs zeer oude vingerafdrukken zichtbaar te maken. Het aantal toepassingsmogelijkheden is haast onbegrensd. ■



Links: *laseropstelling aan de Universiteit van Amsterdam, bedoeld voor fundamenteel onderzoek naar het dynamisch gedrag van vloeistoffen. De opstelling wordt gedomineerd door allerlei optische hulpmiddelen, als lenzen, spiegels en prisma's om de laserbundel te geleiden. Van de laser zelf is slechts een stukje te zien rechts op de foto. Het glaswerk bevat de te onderzoeken vloeistof.* ***(Foto Voorlichtingsdienst Wetenschapsbeleid, Joop van Reeken.)***

Radiobesturing met 5 kanalen

door: F.R. Ellis
Borgerhout - België

Met de schakelingen TK 10170/KB 4446 van TOKO kunnen we bij modelbouw beschikken over een radiobesturing met vijf kanalen. Het geheel is afgeleid uit het principe van frequentiemodulatie, wat het practisch ontoegankelijk maakt voor parasitaire storingen.

De zender TK 10170 kan gevoed worden met een spanning tussen 6 en 9 Volt en de ontvanger KB 4446 met 3 Volt.

De zender

De volledige schakeling van de zender (schema ***figuur 1),*** heeft een uitgangsvermogen van 450 mW bij een frequentie van 27045 MHz. Zoals blijkt dienen er nog maar enkele componenten aan te worden toegevoegd om een werkend geheel te vormen wat bijzonder nuttig is bij schaalmodellen.
Deze geïntegreerde schakeling is opgebouwd rond een decoder om de kanalen te scheiden, een kwartsoscillator, een modulator en de hoogfrequent uitgangstrappen (ca. 30 mW). De pennen 2 tot 6 van de schakeling zijn de uitgangen van de diverse kanalen waar de potentiometers van de joystick (P1 tot P4) op aangesloten kunnen worden. Het vijfde kanaal, dat niet op het schema voorkomt, maar indien nodig toch toegepast kan worden, is identiek aan de vier vorige. De potmeters P5 en P6 zijn de regelaars voor de tijd tussen twee pulstreinen en de pulslengte van het respectievelijke kanaal. Dit wordt toegelicht door TF en Ch1-Ch5 op de grafiek van de signalen, zoals die zichtbaar werden op een oscilloscoop aangesloten op pen 12 van het IC. De pennen 10 en 11 zijn de aansluitingen van de 27 MHz kristaloscillator die door de aanwezige pulsen op pen 12 gemoduleerd wordt.

De uitgang van de oscillator is via condensator C6 naar de vermogenstrap (pen 14) geleid. Na versterking van dit signaal, dus dat wat op pen 15 beschikbaar komt, gaat het door de transformator T1. Aangezien het uitgangssignaal van het IC relatief laag is (30 mW) is het raadzaam om een hoogfrequentversterker toe te passen om een hoger vermogen te verkrijgen. Dit wordt door Q1 gedaan. Dit uiteindelijke en versterkte signaal wordt nogmaals gefilterd en komt er uit via L1, C8, C9 en L2 die gelijktijdig een impedantieaanpassing verzorgen voor een telescoopantenne.

De interne schakelingen voor het coderen van de impulsen geschiedt door een interne regulator met een voedingsspanning van 3 Volt. Deze 3 Volt spanning (aan pen 8) wordt ontkoppeld door condensator C10. ***Figuur 2*** verduidelijkt de verschillende signalen die men op de verschillende pennen van het IC TK 10170 kan waarnemen. Voor de afregeling van de zender is het noodzakelijk om een oscilloscoop te gebruiken.

De afregeling

1) Pen 10 naar massa en de sonde van de oscilloscoop verbinden met pen 12 om na te gaan of de impulsen worden weergegeven zoals in figuur 2 aangegeven.

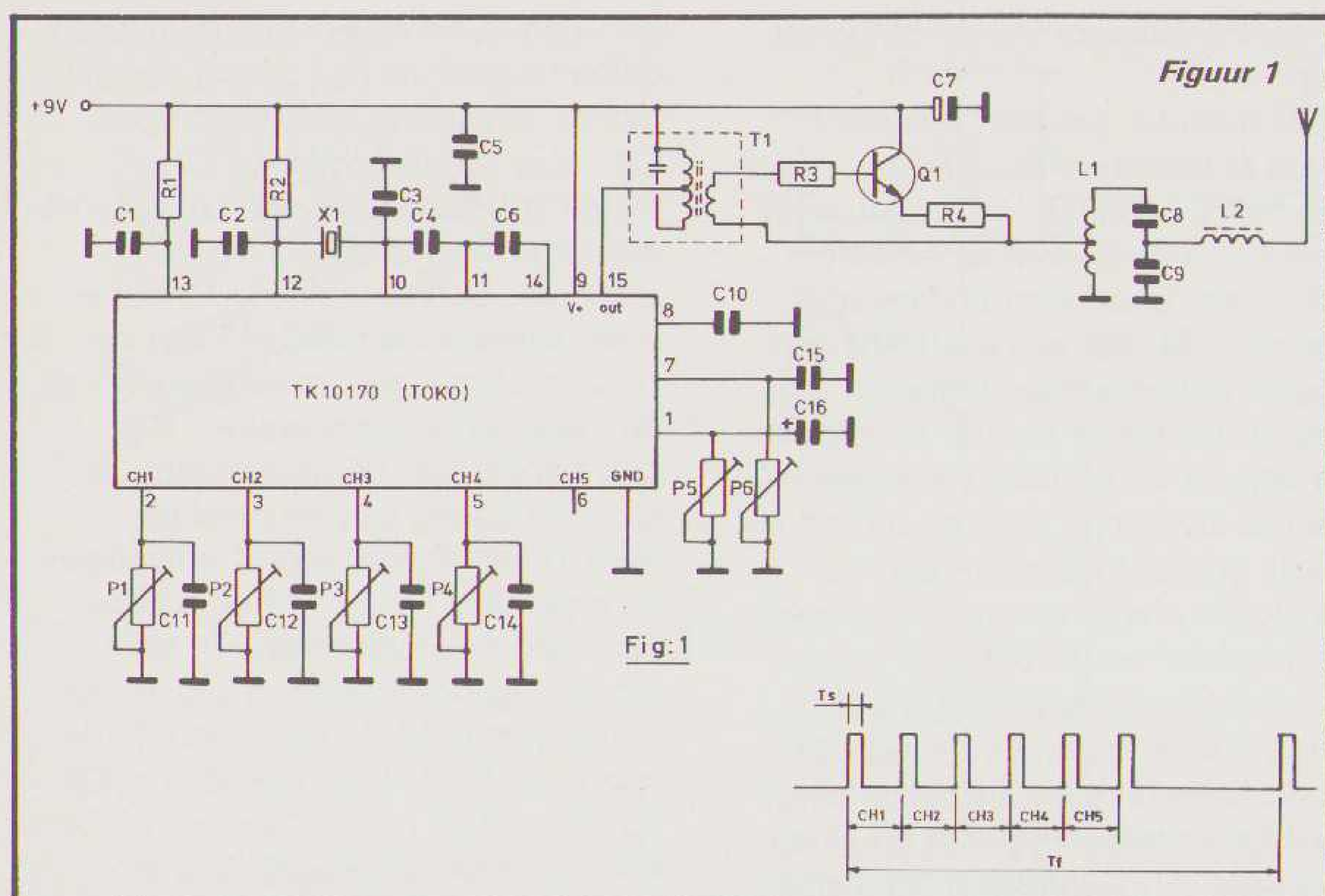
2) Regel de instelbare potmeter P5 af om een tijd 'Tf' tussen twee impulstreinen van 20 tot 25 msec. te krijgen.

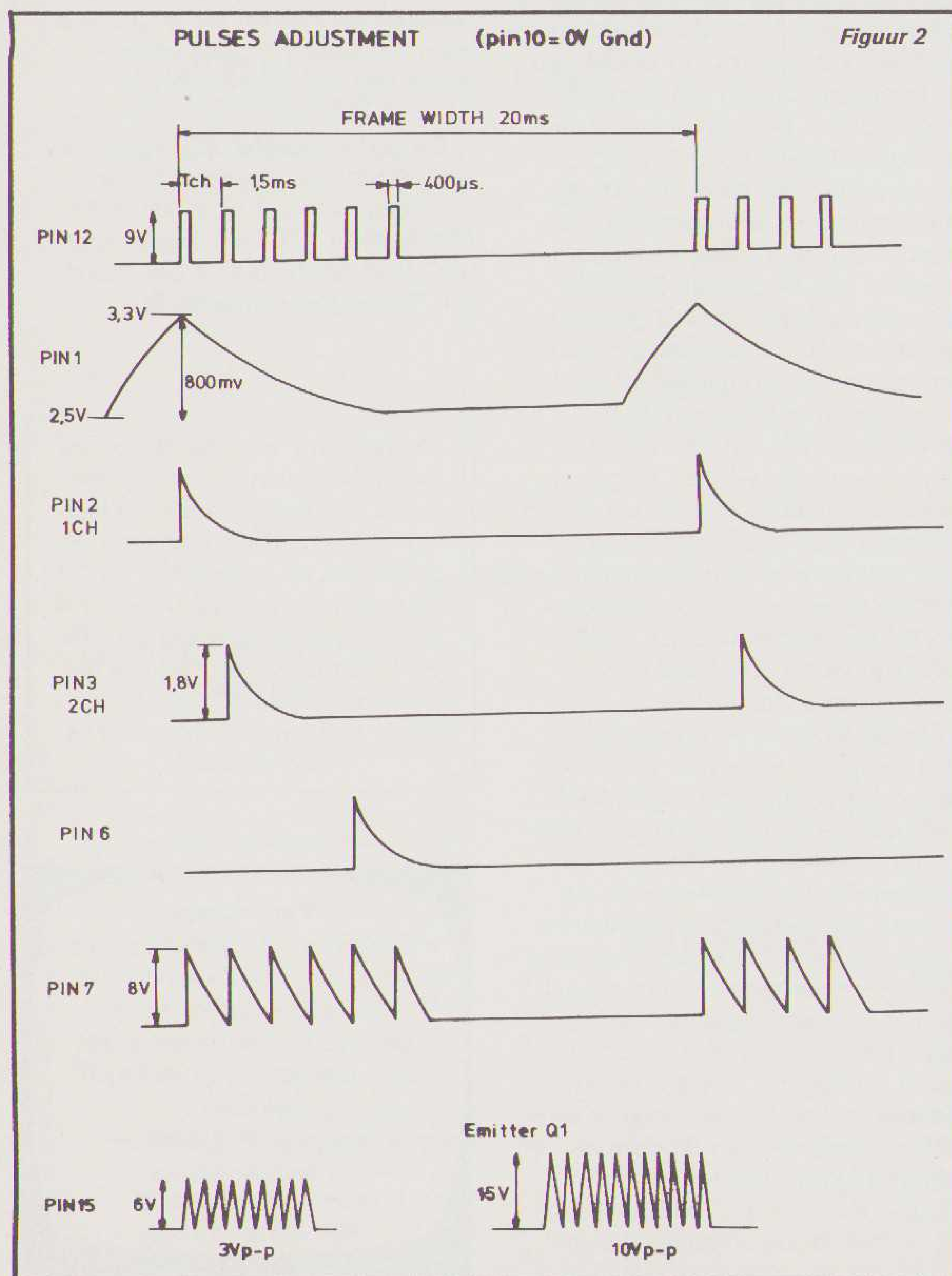
3) Regel P6 af om een tijd 'Tch' van 400 µsec. te krijgen. Als men op pen 12 geen resultaat of metingen kan waarnemen, dienen de volgende contrôles te worden uitgevoerd:
— stel de regelbare weerstanden opnieuw af.
— Controleer of er op pen 7 zaagtandimpulsen verschijnen zoals in figuur 2 is weergegeven.
— Controleer of de blokgolf op pen 1 er uit ziet zoals weergegeven in figuur 2.

Als dit gedaan is, kunnen we de volgende afregelingen uitvoeren:
— maak pen 10 los van massa en de sonde van de oscilloscoop.
— Breng in de voedingslijn een milliampèremeter aan.
— Stel de kern van de trafo T1 af op een **minimum** uitslag.
— Regel de kern van spoel L1 af op een **maximum** uitslag.
— Plaats de sonde van de oscilloscoop tussen de uitgang van de antenne en de massa en zorg ervoor dat het uitgangssignaal minimaal 5 Volt of, beter nog, méér is.

Belangrijke opmerkingen.
— In het geval dat niet alle kanalen worden gebruikt moeten de resterende kanalen vrij blijven.
— Met C2 = 27 pF de frequentieafwijking is 6 kHz en met C2 = 39 pF, wordt deze 5 kHz.
— Ga beslist nooit hoger dan 150 mA voor Icc omdat dit de max. toelaatbare stroom voor het IC is.
— Spanningen die op de IC-pennen gemeten zijn:

pen 1 t/m 7: 0,7 Volt
8: 3 V (spanningsregelaar)
9: 9 Volt (voedingsspanning)
10: 2,6 Volt
11: 2 Volt
12: 8 Volt
13: 0,7 Volt
14 en 16: 0 Volt
15: 9 Volt.





De ontvanger

De ontvanger is opgebouwd rond de geïntegreerde schakeling KB 4446 van TOKO en gebruikt een standaard overdrachtsysteem dat hem compatible maakt met de radiobestuurde zender met puls-positiemodulatie. Het hoogfrequent gedeelte van deze schakeling is gelijkwaardig aan de schakeling **MC 3357 van Motorola,** die bij radiozendamateurs vrij bekend is.

Het decodeergedeelte wordt gestuurd door een comparator configuratie. Dit zorgt ervoor dat er een hoge ruisniveau-onderdrukking ontstaat en zodoende de problemen vermijdt gekoppeld aan gelijksoortige radiobestuurde FM-systemen. De voedingsspanning voor de KB 4446 is slechts 2,2 tot 4 Volt wat hem uitermate geschikt maakt voor radiobesturing. Het heeft verder een hoge ongevoeligheid voor storing veroorzaakt door de contacten van de gelijkstroommotoren, impulsbestuurde snelheidsregelaars, enz. Daarbij komt nog dat bij radioverbindingen, vooral aan de ontvangstzijde, het zeer wenselijk is om uit oogpunt van gewicht en plaats slechts één voedingsspanning te gebruiken.

De schakeling KB 4446 heeft uitgangen die pen-compatible zijn met de meeste andere decodeerschakelingen zoals de **NE 544 van Signetics, AN 6880** of **UPC 1035.** De interne 'PULL-UP' weerstanden aan de uitgang van de collectoren zijn 20 kOhm, dit om het stroomverbruik bij gebruik van servosturing met hoge impedantie te verlagen. Een pull up weerstand die een lagere waarde heeft, kan bereikt worden met een externe weerstand van 4K7, bijvoorbeeld voor sturing van schakelingen met een lagere ingangsimpedantie. Deze weerstand kan worden opgenomen tussen de uitgang van de KB 4446 en Vcc.

De locale oscillatorschakeling van de KB 4446 maakt gebruik van een kristaloscillator in de derde harmonische (30 pf parallel). Dit is zo gekozen om een conversie te bereiken van +455 kHz of −455 kHz in verhouding met de inkomende frequentie. De conversie −455 kHz is aan te bevelen. De uitgang van de mengtrap wordt gekoppeld met een

keramische- of RC-filter, zoals reeds wordt toegepast bij de MC 3357P van Motorola.

Een op dit punt gekoppeld middenfrequent filter is aan te raden, want keramische filters bieden maar een vrij lage demping aan de locale oscillator die op deze klem is aangesloten. Eenvoudige keramische filters zoals de series SFD/CFV/CFW van het merk **Murata** kunnen aanleiding geven dat signalen, die tweemaal de middenfrequentie benaderen, worden versterkt en gedetecteerd. Dit effect komt voor omdat de keramische filters géén of zeer weinig demping hebben op tweemaal de vervangende frequentie. De transformator beperkt dit effect. Dit moet een model zijn met een hoge ontkoppeling en een secundaire van 3 K. Als er een netvoedingsspanning wordt toegepast en meetapparatuur wordt gebruikt die uit het net gevoed wordt, is er voldoende capacitieve koppeling aanwezig om problemen te scheppen rond de 910 kHz. De aardlussen die zo veroorzaakt worden zullen voor deze 910 kHz signalen als antenne gaan werken. Op 910 kHz zijn er diverse radiozenders uit Nederland, Engeland, enz. die interferenties kunnen veroorzaken. Met een batterijvoeding verdwijnt dit verschijnsel, welke nog verder onderdrukt kan worden door gebruik te maken van het **TOKO filter CFM 2**. Deze spoel heeft een kromme die beter is dan van de eenvoudige keramische filters. In toepassingen die hoge eisen stellen, is zo'n spoel echter goed op zijn plaats, vooral door combinatie van een filter met meerdere elementen, zoals de CFM 2 in serie geplaatst. De precisie van de doorlaatband is een van de belangrijkste eisen voor FM-radiobesturingsystemen.

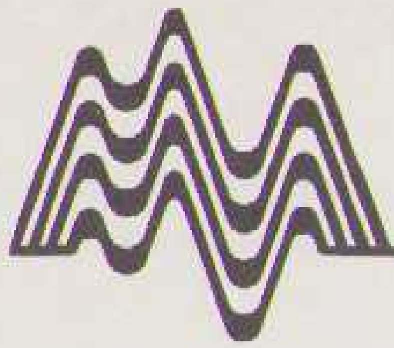
Met toepassing van 'dubbele frequentie' bij radiobesturing is distortie van het ontvangstsignaal niet al te erg en zal zich slechts tonen door variërende uitgangspulsen te produceren als de HF wordt afgesteld. Een betere doorlaatband laat een grotere tolerantie toe bij het afregelen van de HF-frequentie. Hierbij wordt aanbevolen om alle voorzorgsmaatregelen al bij de opbouw en realisatie van het project te nemen, zoals trouwens bij alle HF-bouwprojecten het geval dient te zijn.

De detector gebruikt een standaard quadraatconfiguratie aan pen 2 van het IC. Een 'Q'-factor van ongeveer 80 zal de gewenste resultaten opleveren. Daar waar andere waarden mogelijk zijn kan eveneens een compensatieweerstand worden toegepast. De keuze van de transformator bepaalt de uitgang en de gewenste afwijking. Voor dit project is 2 kHz gebruikt als referentie, wat een totale afwijking van 4 kHz geeft. De uitgang van de detector is naar een comparator gestuurd dat zich aan de uitgang van de decoder bevindt. Deze uitgang mag worden gebruikt voor testdoeleinden en afregeling door een laagfrequentversterker met hoge ingangsimpedantie aan te sluiten aan pen 1 van de schakeling KB 4446. Dit maakt het mogelijk om het ingangsniveau op zijn lineariteit te beoordelen. De comparator levert de ongevoeligheid voor de aangeboden parasitaire signalen, die het gedetecteerde signaal vergezellen. De waarden van de geselecteerde componenten aan de pennen 21 en 22 zullen een reflectie van het grootste deel van de HF parasitaire signalen veroorzaken en zijn gebaseerd op de diverse tijdsintervallen van de gevormde pulstrein. Andere waarden kunnen eveneens worden toegepast voor niet standaard pulstreinen. Een kwalitatief zeer goede condensator moet nog op pen 20 aangebracht worden. Deze moet ervoor zorgdragen dat de periode (RESET TIMING) beëindigd wordt. De tijdsduur van deze periode is ca. 20 msec.

Figuur 3a geeft een gewijzigde HF-ingangstrap weer met versterking die een betere ingangsgevoeligheid heeft van 2 µV. Dankzij de zeer lage voedingsspanning van 3 Volt is de stabiliteit van de voorversterker uitstekend. De belasting en de intermodulatieverschijnselen vereisen speciale voorzorgsmaatregelen bij het gebruik van het systeem, als er een smalle plaats tussen de kanalen wordt toegepast. In figuur 3 verdient de antenneverbinding 'A' de voorkeur aangezien het signaal van dit punt af enigszins wordt onderdrukt in verhouding tot punt 'B'. Punt 'B' heeft het nadeel dat de antenne deel uitmaakt van de schakeling. Als deze zich dan in de nabijheid van metalen delen bevindt zal het gevaar bestaan, dat de schakeling wordt ontregeld. Om deze schakeling goed uit te testen is het noodzakelijk om over de zender én een oscilloscoop te beschikken. Schakel dan de zender in, maar vermijdt de nabijheid van de ontvanger om geen overbelasting op de ingangen te veroorzaken. Kijk met behulp van de oscilloscoop of aan de uitgang van de detector (pen 1) een signaal wordt ontvangen en regel dan T1, 2, 3, 4 en 5 af op een maximale ontvangst. T1 en 2 zijn de ingangsspoelen, T3 is de middenfrequent, T4 de spoel van de detector en T5 de locale oscillator. Kijk op punt 13 of er wel 455 kHz is. Dit kan eventueel afgeregeld worden met T3. Aan pen 1 moet dan de pulstrein verschijnen die uitgezonden, maar (omgekeerd) geïnverteerd wordt met een amplitude van 500 mW of meer.

De gedecodeerde uitgang kan dan aangeboden worden aan de servoschakeling van het type AN 6880 **Matsushita,** NE 544 **Signetics,** uPC 1035 **Motorola** of SN 76604 van **Texas Instruments.** ■

Opmerking van de redactie!
Het gebruik van deze schakelingen is onderworpen aan de hiervoor in aanmerking komende vergunningen en is derhalve, bij het ontbreken hiervan, bij de wet verboden. Een vergunning is bij de PTT aan te vragen, waarbij het ontwerp door de PTT op o.a. stabiliteit en harmonischen zal worden gekeurd.



Figuur 3

Het project 'Een digitale ampèremeter' is verschoven naar volgende maand!

DE DIGITALE CO-METER AT 7000 IS NIET MEER LEVERBAAR!

Figuur 3A.

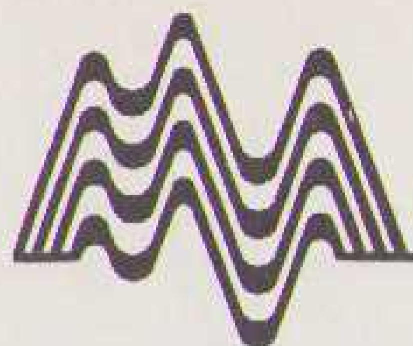
ONDERDELENLIJST ZENDER

R1	6K8
R2	8K2
R3	12R
R4	2,2R
C1	470 pF
C2	27 pF
C3	100 pF
C4	180 pF
C5, C6	1 nF
C7	47 uF, 10 V
C8	47 pF
C9	150 pF
P1 - P6	47K
T1	TKX 27008 TOKO
L1	TKXN 27009 TOKO
L2	3,2 uH TOKO
X1	X-tal 27 045 kHz
IC1	TK 10170 TOKO
Q1	2N 5109
C10, C11	0,1 uF
C15	101 nF
C16	1 uF, 16 V tantaal

ONTVANGER

R1	470K
R2	1K8
R4	270K
R5	10K
R6, R7	33K
R8	820K
R9	1K5
C1	4,7 pF ker.
C2, t/m C6, C8, C15	22 nF MKM
C7	27 pF
C9, C10	4,7 nF
C11	1 uF MKM
C12	1 nF ker.
C13	47 pF ker.
C14	0,1 uF MKM
C16, C17	10 nF MKM
D1	LED 3 mm rood
Q1	BF 274 of BF 494
T1, T2, T5, T6 en T7	119 CCA, 127 EN (TOKO)
T3, T4	7 MC 4178 of LMC 4828 (TOKO)
CF1	CFM 2-455 C (8 kHz (TOKO))
IC1	KB 4446 (TOKO)
X1	26 590 kHz (3rd overtone)

Een laatste toevoeging is een batterij-indicatie. Dit kan bijvoorbeeld middels een LED, welke maar 5 mA verbruikt op een spanning van 2,2 V.



Een Commodore modem met Viditel-ontvangst

Teletron 1200

Met de steeds nog groeiende belangstelling voor het fenomeen homecomputer stijgt ook de vraag naar randapparatuur. Een van die steeds meer gevraagde randapparaten is een *modem.* ***Eenvoudig gesteld is dit de telefoonaansluiting van de computer. Hiermee heb je de mogelijkheid om de computer via de telefoon aan te sluiten op*** *viditel, databanken* ***en iedere andere computer, die ook via een modem op de telefoon is aangesloten.***

De computer geeft meerdere signalen tegelijk af; dit noemt men een **parallel signaal.** Zo geeft een 8-bits computer er minimaal 8 en een 16-bits er minimaal 16 af. De telefoon kan echter maar één signaal tegelijk verwerken. Dit probleem is opgelost door het parallelle signaal in stukjes te hakken en alle signalen, die op een bepaald tijdstip tegelijkertijd uit de computer komen, achter elkaar te plaatsen. We hebben dan een **serieel signaal** gekregen.

Een tweede probleem is dat de computer een signaal in de vorm van kleine spanningen afgeeft, terwijl de telefoon alleen geluid kan doorgeven. Het modem moet dat seriële signaal dus ook nog in geluid omzetten, waarna het met een bepaalde (instelbare) snelheid van onze computer naar de ontvangende computer wordt gestuurd. Het ontvangende **modem** moet uiteraard op dezelfde snelheid voor ontvangen zijn ingesteld als het zendende modem. Wordt het signaal goed ontvangen, dan volgt dat in het ontvangende modem de omgekeerde weg voordat het door de computer kan worden verwerkt. Een modem kan om met andere modems te communiceren, op verschillende snelheden worden ingesteld. Deze snelheid wordt aangeduid met de **'baudrate'** en die geeft aan hoeveel bits er in de vorm van toontjes per seconde over de telefoonlijn worden geseind.

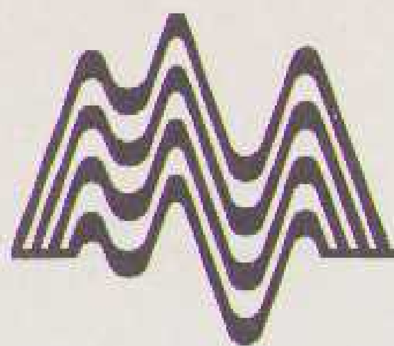
De Teletron 1200 is een PTT goedgekeurd telefoonmodem speciaal ontwikkeld voor de CBM 64 microcomputer. Op het frontpaneel zijn schakelaars gemonteerd voor de preset van de 300 en 1200 baud



modes. Er is voorzien in een AUTO ON-LINE *(draaggolfdetectie)* en een AUTO ANSWER *(beldetectie)* faciliteit. Voor de keuze hiervan is op het front een schakelaar gemonteerd met een rode LED voor de AUTO ANSWER stand. Tevens zijn er LED's aanwezig voor het ontvangen van een carrier, data, het zenden van data, de ingestelde mode, de lijnverbinding en de voedingsspanning. Op de achterzijde is een aansluiting gemonteerd voor een cassetterecorder, waarmee binnengekomen informatie voor later gebruik opgeslagen kan worden. De Teletron 1200 is volledig bestuurbaar vanuit de computer.

De werking

Bij het opstarten van het systeem wordt de lijnverbinding verbroken en de stand van de schakelaars ingelezen. Deze instelling kan door de computer worden gewijzigd in 300 baud ORIG, 300 baud ANSW, 600 baud ORIG, 600 baud ANSW. Als de AUTO ANSWER-keuzeschakelaar in de middenstand staat kan de Teletron 1200 door de computer worden ingeschakeld door het DTR-signaal actief te maken. Voor de computer zijn er signalen beschikbaar voor het ontvangen van een carrier en voor het overgaan van de bel. Aan de hand van deze signalen en de keuze van de gebruiker kan dan besloten worden de lijnverbinding tot stand te brengen. Zodra de lijnverbinding tot stand is gebracht wordt ook de zender in de Teletron 1200 ingeschakeld en is er communicatie mogelijk. Staat de AUTO ANSWER-keuzeschakelaar in de stand CARRIER dan zal de Teletron 1200 de lijnverbinding alleen maken als er gedurende een seconde een geldige



carrier wordt herkend. Op het moment dat deze carrier langer dan 50 miliseconden ontbreekt wordt de lijnverbinding weer verbroken. Als de genoemde keuzeschakelaar in de stand RING staat wordt de Teletron ingeschakeld. Er moet binnen 15 seconden na het inschakelen een carrier gedetecteerd worden, anders schakelt de Teletron 1200 automatisch weer uit.

De aansturing

De Teletron 1200 is volledig softwarematig aanstuurbaar met het naar keuze op diskette of cassette meegeleverde programma **'Teletron 1.1'**. Zodra dit geladen is, komt men automatisch in het terminal programma terecht en is het modem ingesteld op 300 baud ORIG (= gebruiker) en de lijn uit. Vanuit dit uitgangspunt heeft men met functietoest F1 de volgende mogelijkheden:
- terminal progr. op 300 baud ORIG
- viditel progr. op 1200 baud ORIG
- 300 baud ANSW
- 1200 baud ANSW.

Met functietoets F3 is het geselecteerde programma nog instelbaar op:
- OFF (uit)
- ON (inschakelen gedurende minimaal 15 seconden)
- RING (inschakelen bij ontvangst draaggolf of als de bel gaat)
- CARR (inschakelen bij ontvangst draaggolf).

Het modem schakelt altijd weer uit als er gedurende een bepaalde tijd geen draaggolf wordt ontvangen (0,5-15 seconden). Het bovenste deel van het scherm is de ontvangen informatie, het onderste deel de uitgezonden informatie. De scheidingslijn hier tussen is in te stellen met COMM. + en COMM. – (Commodore-toets tegelijk met + of –). Met F8 komt men terecht in het Viditel-programma. Automatisch wordt nu het modem op 1200 baud ORIG en MODE CARR. ingesteld. Dit programma start met een menu waar men altijd weer terug kan gaan door op F7 te drukken. Met F8 komt men terug in het Terminal-programma. Om te *'viditellen'* drukt men op RETURN.

Met de Teletron 1200 kan men niet alleen via de computer met een computer-collega communiceren, maar het is tevens de deur naar o.a. de informatiebanken en andere Viditel-mogelijkheden én voor de Telesoftware programma-banken van Microtel 600. Wel dient men zich op beiden te abonneren om er gebruik van te kunnen maken.

De Teletron 1200 is interessant, omdat dit modem (volgens opgave van de fabrikant) tot de goedkoopste mag worden gerekend, er Viditel mee kan worden ontvangen en PTT goedgekeurd is. Bij de Teletron 1200 wordt een beknopte handleiding geleverd, maar de uitvoerige versie, alsmede aanvullingen op het programma kunnen sinds kort tussen zaterdag- en zondagavond telefonisch (via het modem) geladen worden. ■

Een programma in ExBASIC

Netwerk-berekeningen

door: M. .v. Leuken
Helmond

De microcomputer is in het onderwijs een dankbaar hulpmiddel. Vooral in het Technisch Onderwijs kunnen problemen op een uiteenlopend vakgebied op een betrekkelijk eenvoudige wijze worden nagegaan. Zo worden we in de electrotechniek en de electronica nogal eens geplaagd door tijdrovend rekenwerk.

Door een goed gebruik van de computer kunnen we een aantal essentiële zaken bereiken, om de belangrijkste te noemen:
- meer inzicht in de materie
- vermijden van domme rekenfouten
- sneller en acceptabel resultaat
- via het programma de benodigde theorie over het te behandelen onderwerp beter te doorgronden.

Nu blijkt er vooral belangstelling te zijn voor programma's die men op MBO-niveau kan plaatsen. Voorbeelden hiervan zijn de al eerder besproken programma's over niet-lineaire weerstanden, karakteristieke impedantie en thermische berekeningen. In het kader van deze programma's zou men er nog een aantal kunnen noemen zoals bijvoorbeeld kleurcode bepalen, transistor berekeningen, opamps, filters en netwerkberekeningen. Natuurlijk is het nog altijd zo dat je eigen theoretische kennis bepalend is voor de moeilijkheidsgraad van je programma, gepaard gaande met de vaardigheid met je computer.

De gebruikte computers zijn **'Exidy Sorcerer'** en **'P2000T'**. Het programma is gemaakt op een Exidy Sorcerer microcomputer met als taal: **ExBASIC.** Dit programma kan, omdat ExBASIC is afgeleid van **Microsoft-BASIC,** ook worden gedraaid op alle microcomputers die afgeleid zijn van Microsoft-BASIC. Bekende systemen zijn die van Tandy, Commodore, Apple of Philips. In eerste instantie hebben we het programma gedraaid op de Exidy Sorcerer. Hierbij werd de berekening en de tekening van het PI-of T-netwerk op het scherm zichtbaar gemaakt. De tekening in het programma wordt weergegeven door vraagtekens. Dit komt omdat de gebruikte printer niet in staat is om dit grafisch weer te geven, dit in tegenstelling met de printer die op veel andere systemen, bijvoorbeeld P2000T, gebruikt wordt. Maar dit is ook niet zo belangrijk omdat we m.b.v. het kleine toetsenbord van de Exidy Sorcerer-prachtige weerstandsnetwerken, kunnen tekenen, aangepast aan uw persoonlijke wensen en dit gaat vrij eenvoudig.

In tweede instantie hebben we het programma aangepast voor de P2000T. Uit het programma zijn een aantal regels geschrapt of omgezet. Voornamelijk regels die betrekking hebben op de tekening en de afmetingen van het scherm. Het scherm van de P2000T monitor (V7001) is geschikt voor 25 regels. We kunnen daarom wat moeizaam de berekeningslist alsmede de tekening op het scherm brengen. We zouden bijvoorbeeld met *'bladzijden'* moeten werken, met andere woorden de berekeningslist scheiden van de tekening. Verder kent de P2000T leuke mogelijkheden. Zo kunnen we m.b.v. de knop [printtoets] de gegevens van het beeldscherm naar de printer overbrengen incl. tekening en berekening. Een commando als LPRINT is dan niet nodig. Voor het maken van de tekening van het weerstandnetwerk kunt u nogal wat verschillen aanbrengen, zeker als men in het bezit is van een kleurenmonitor. Met onderstaande regel tekent men een weerstand:

PRINT CHR$ (148)",,,,space,,,,"

Netwerktheorie

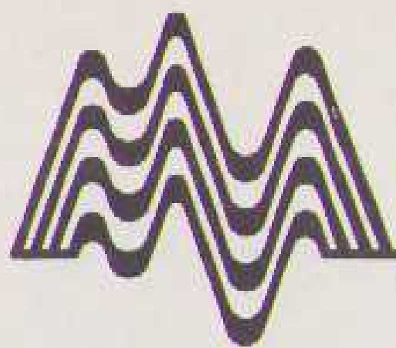
Daar er nogal wat verschillende uitvoeringsvormen van netwerken bekend zijn, bekijken we eerst de algemene grondslag hiervan. Als voorbeeld nemen we een transmissielijn met een bepaalde impedantie, aangesloten op een netwerk dat als belasting fungeert ***(figuur 1).***

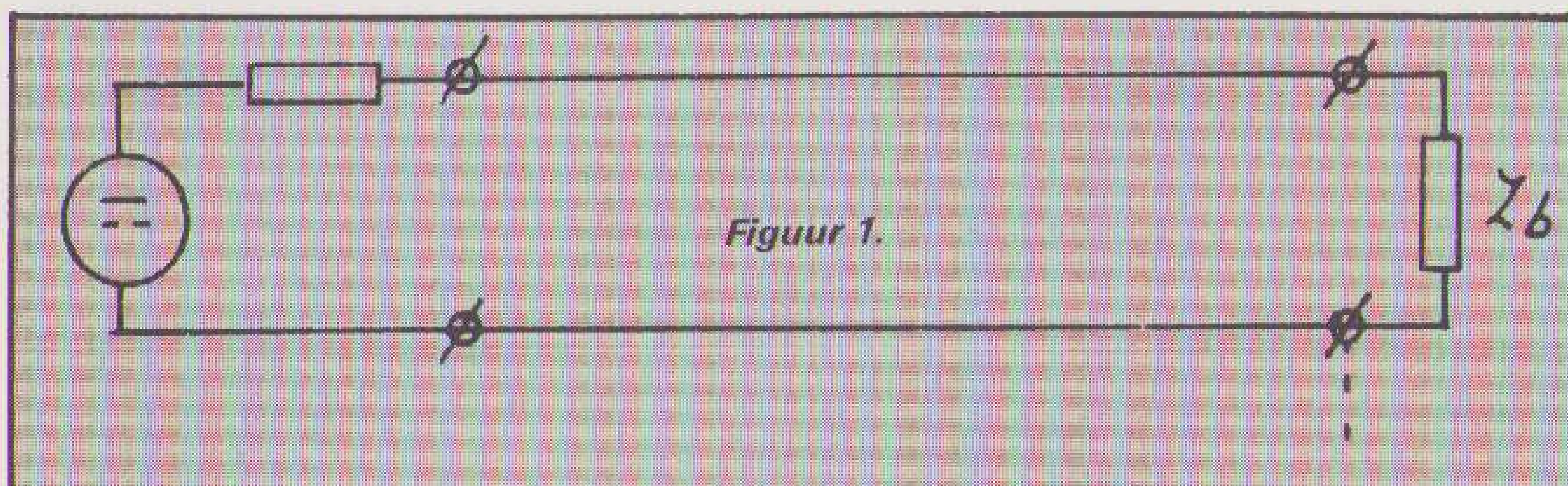
Indien nu deze belasting (Zb) ongelijk is aan de lijnbelasting (Za) zal slechts een gedeelte van de aankomende energie door Zb worden opgenomen. Het andere gedeelte zal teruggestuurd of zoals men zegt *gereflecteerd* worden. Het percentage dat gereflecteerd wordt noemt men de **reflectiefactor (T).** In formulevorm:

$$T = \pm \frac{Za - Zb}{Za + Zb}$$

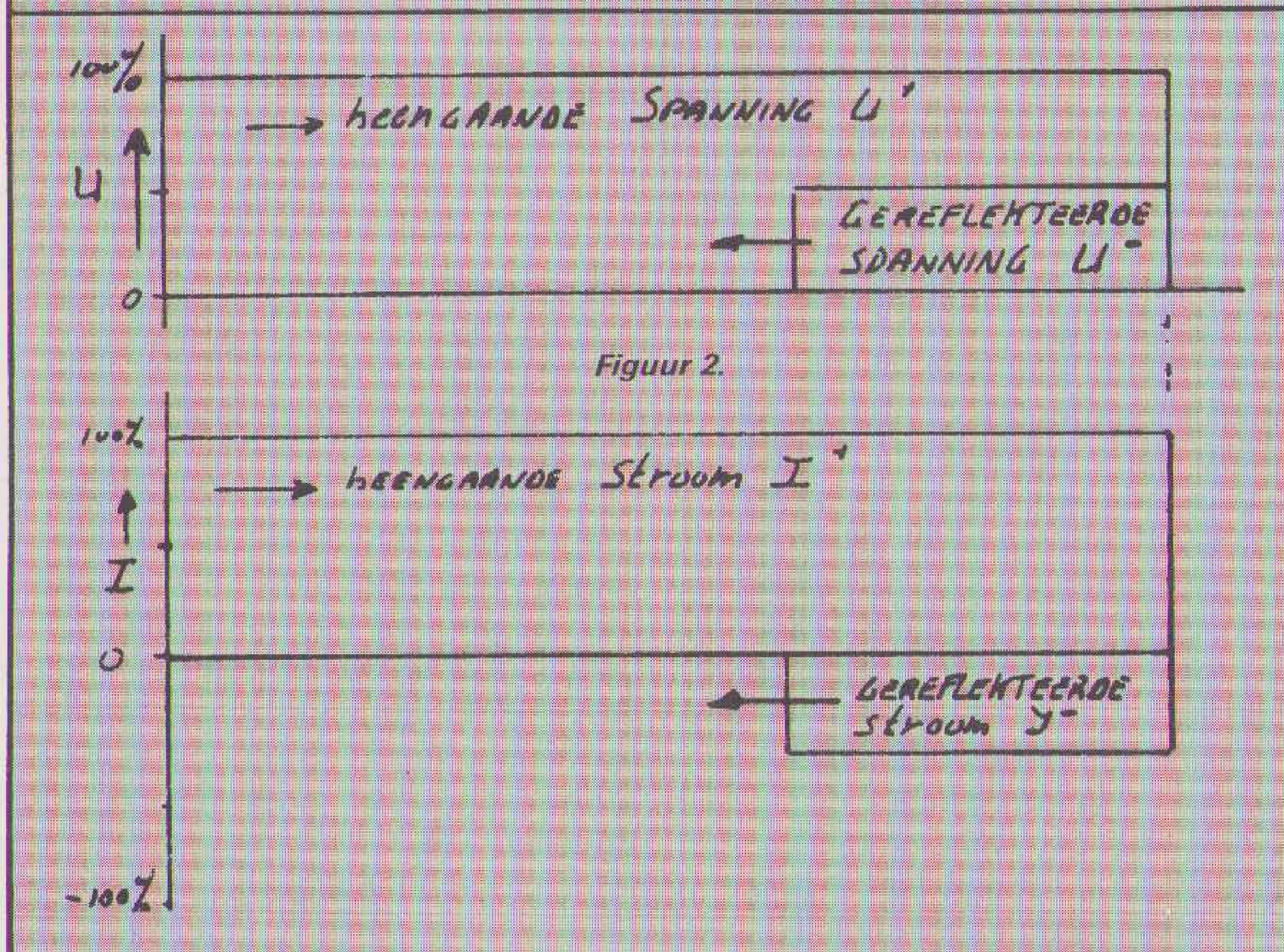
Hierbij correspondeert het positieve teken met de reflectiefactor voor de spanning en het negatieve teken met de stroom.

Het tegengesteld zijn van deze tekens hangt samen met de richtingsverandering van het vermogen. ***Figuur 2*** brengt dit in beeld, waarbij





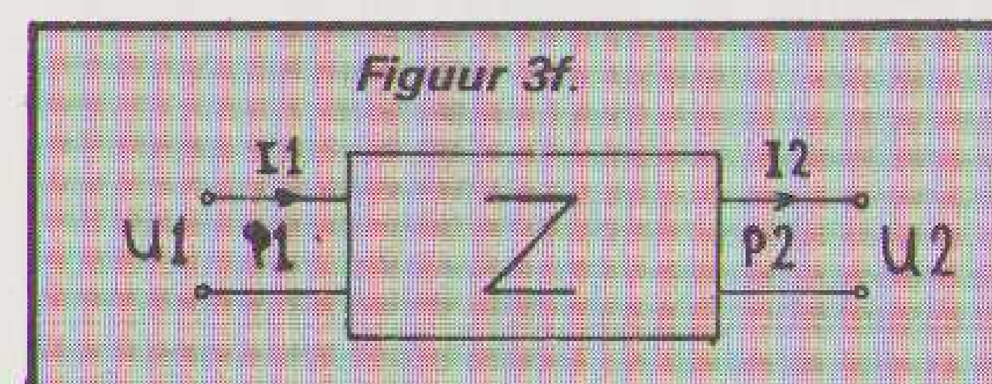
Figuur 1.

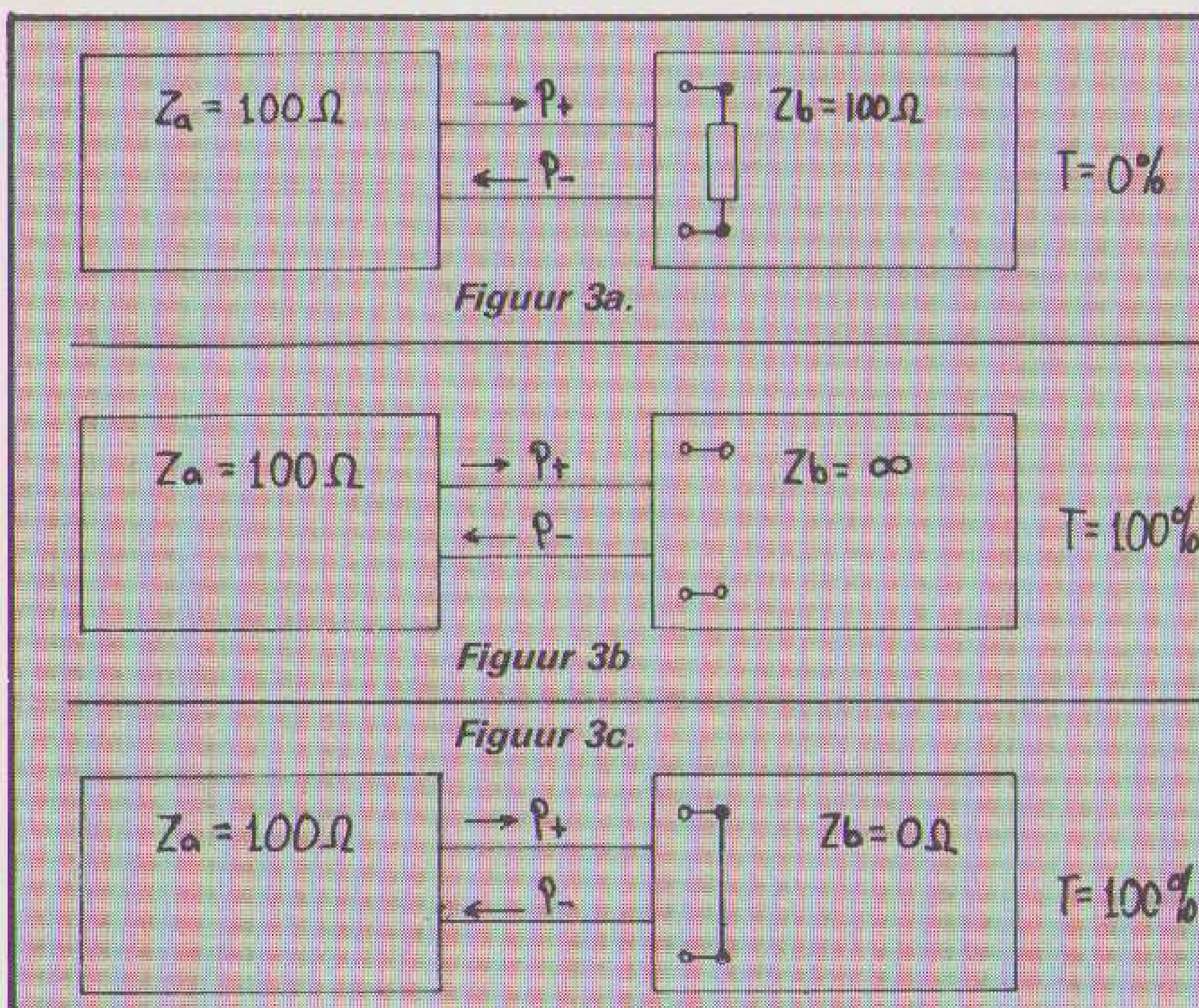


Figuur 2.

en **3c** zien we het andere uiterste. Zowel bij een kortsluiting (Zb = 0 Ohm) als een open verbinding (Zb = 00 Ohm) zal alle energie worden gereflecteerd. In de figuren **3d** en **3e** wordt een gedeelte van de energie gereflecteerd. De reflectiefactor is m.b.v. de formule te berekenen. Met een VSWR-meting (staande golf meting) kunnen we dit eventueel proefondervindelijk nagaan. Nu is het niet zo dat wij in alle gevallen streven naar een toetstand waarbij alle energie door de belasting wordt opgenomen. In een aantal gevallen willen we netwerken construeren met verschillende impedantie niveau's. Denk maar aan de verzwakkers. Hierbij hoort een dempingsberekening. Als men bijvoorbeeld een demping wenst van 10 dB, dan zal men de waarden van de componenten in het netwerk moeten kunnen bepalen. Deze demping kunnen we als volgt berekenen.

Figuur 3f.



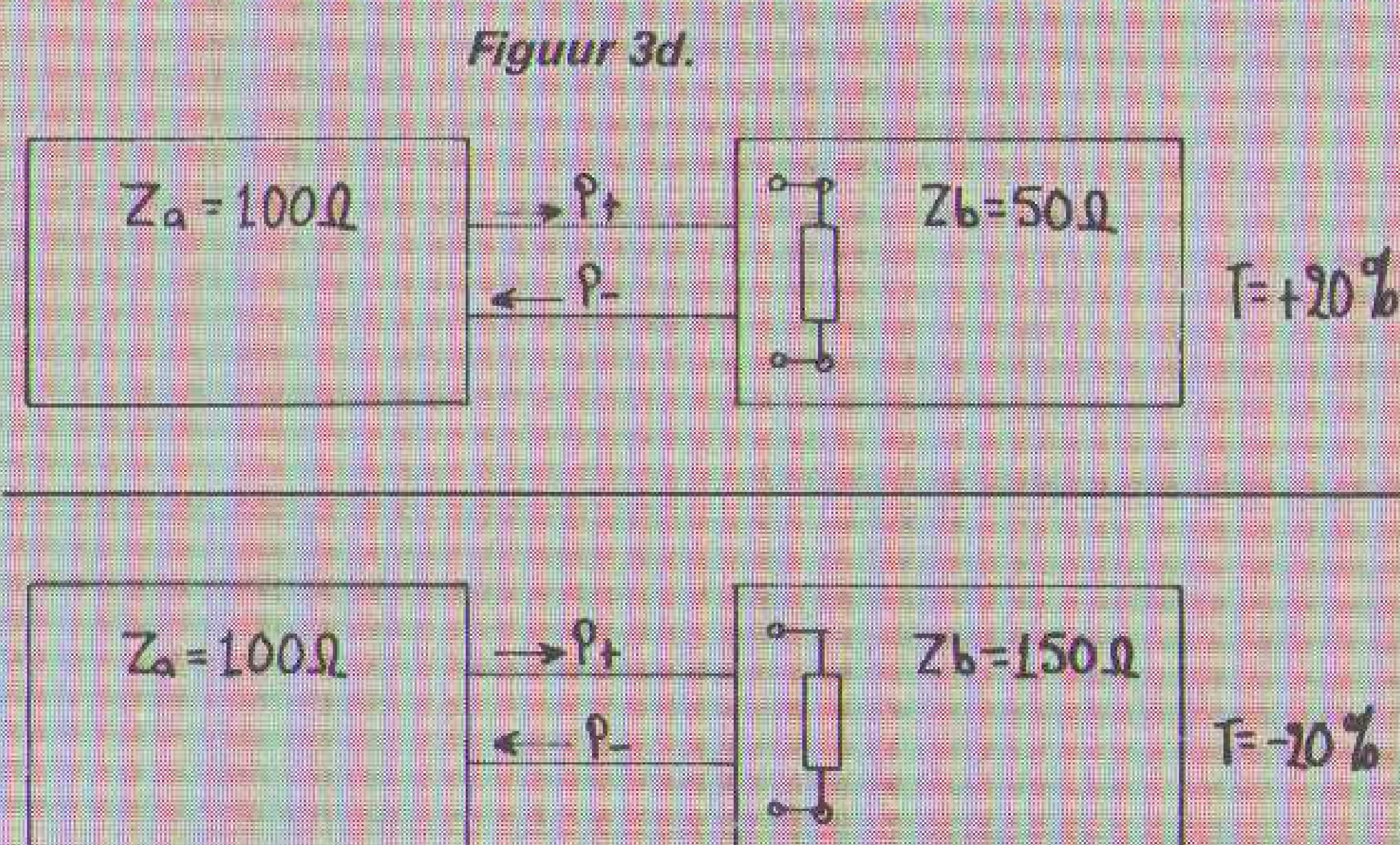


Figuur 3a.

Figuur 3b

Figuur 3c.

Figuur 3d.



Figuur 3e.

T = reflectiefactor
U^+ = heengaande spanning
U^- = gereflecteerde spanning
J^+ = heengaande stroom
J^- = gereflecteerde stroom
P^+ = heengaand vermogen
P^- = gereflecteerd vermogen

In ***figuur 3 (a t/m e)*** hebben we een aantal belastingtoestanden genomen. Hierbij hebben we ons beperkt tot de Ohmse belastingen. In het eerste geval **(3a)** is de aangesloten belasting Zb gelijk aan Za. Alle energie zal nu door Zb worden opgenomen. Er wordt dus geen energie gereflecteerd m.a.w. de reflectiefactor is 0. Nu is dit een zuiver theoretische mogelijkheid, die alleen voorkomt in een ideale toestand. In de figuren **3b**

Wordt aan het netwerk (zie fig.3f) een vermogen van P_1 Watt toegevoerd, terwijl er een vermogen van P_2 aan de uitgang beschikbaar is, betekent dit, dat $(P_1 - P_2)$ Watt verloren gaat. Onder **demping** verstaan we nu de verhouding

$$\textbf{demping } 10 \log \frac{U_1^2/Z}{U_2^2/Z} = 20 \log \frac{U_1}{U_2} \quad \textbf{(1)}$$

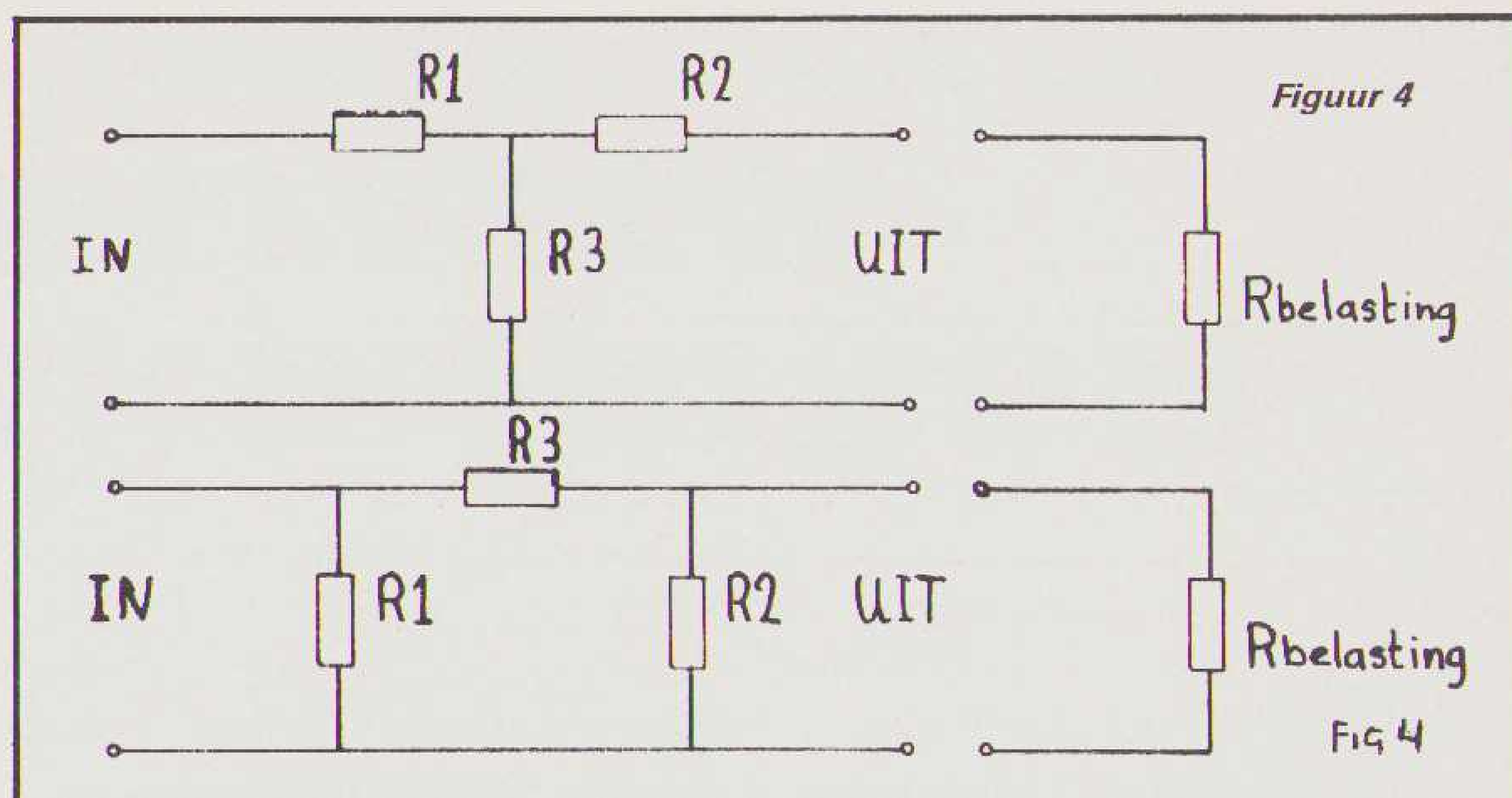
Nu gaan we onze berekening en het programma loslaten op een zg. T- en PI-netwerk. De naamgeving van deze netwerken is vanzelfsprekend als wij naar de schema's van de netwerken, ***figuur 4,*** kijken.
Als wij bijvoorbeeld uitgaan van de vierpool van figuur 4 met daarin het PI-netwerk, dan geldt voor de input weerstand:

$$R \text{ input} = \frac{R_1 \times (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} \quad (2)$$

en de output weerstand:

$$R \text{ output} = \frac{R_3 \times (R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3} \quad (3)$$

Voor de gewenste demping die we als gegeven invoeren, geldt de reeds genoemde formule(1). M.a.w. de spanning U_1 en U_2 staan in dezelfde verhouding als de input- en outputweerstand. Nu kunnen we m.b.v. de genoemde formules de waarde van de weerstanden R_1, R_2 en R_3 afleiden. Hiertoe moeten we de gegeven demping in dB omzetten in procenten. De afleiding hiervan laten we achterwege. De uiteindelijke formules vindt men terug in de programmaregels.



Verklaring Exidy programmaregels

40 - 100. Verklaring c.q. inleiding van het programma.

100 - 150. Keuzemogelijkheid voor het gewenste netwerk.

160 - 340. Invoeren van de inputgegevens.

350 - 380. Met deze formule wordt de minimale demping berekend. Het kan zijn dat de door u gewenste demping niet herhaald wordt. De reden is dat de verhouding tussen de ingevoerde input- en outputweerstand te klein is om reële weerstandswaarden te kunnen berekenen. Middels deze formule wordt de minimaal haalbare demping berekend. Er wordt dan gevraagd andere waarden in te voeren.

430 - 610. Hierin staan de berekeningsformules.

620 - 740. De uitvoer (zie verder de uitvoerlisting).

760. Hier is eveneens, als op een aantal andere regels, het commando ''VAL (0$)'' vermeld. '' '' is een zogenaamde lege string. Dit is een functie om een string die als een getal gelezen kan worden, ook daadwerkelijk naar een getal om te zetten, zodat daarmee kan worden gerekend.

780 - 860. Wederom de keuzemogelijkheid in enkele teksten.

870 - end. De 'tekenregels'. De oorzaak van de vraagtekens hebben we aan het begin van dit artikel reeds besproken.

Verklaring P2000T programmaregels

Deze regels zijn bijna identiek aan die van de Exidy. Er zijn een aantal regels weggelaten die betrekking hebben op resp. de tekening en de plaatsbepaling van de berekening op het beeldscherm. Verder zijn een aantal printregels ingekort. Een aparte bespreking van deze regels is overbodig. ■

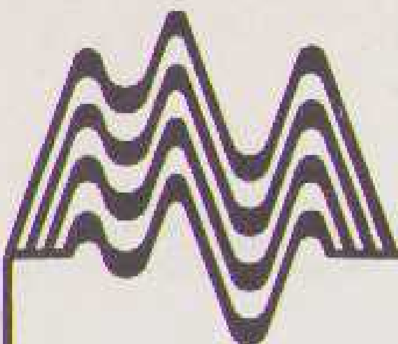


Listing Exidy Sorcerer.

```
40 ON ERROR GOTO 1120
50 PRINT"DIT PROGRAMMA BEREKENT DE WAARDEN VAN DE WEERSTANDEN"
60 PRINT"IN EEN T- EN EEN PI NETWERK.DE INPUTWEERSTAND ALS DE "
70 PRINT"OUTPUTWEERSTAND EN DEMPING WORDEN ALS GEGEVEN INGEVOERD"
80 PRINT CHR$(12)
90 PRINT "KIES 1 VOOR HET PI NETWERK":PRINT
100 PRINT "KIES 0 VOOR HET T  NETWERK":PRINT
110 PRINT "KEUZE? ";:O$=INPUT$(1):O=VAL(O$)
120 IF O()1 AND O()0 THEN 80
130 PRINT CHR$(12)
140 GOSUB 870
150 CURSOR 5,6:PRINT SPC(10):CURSOR 5,6
160 INPUT "",I
170 PRINT
180 IF I)0 THEN 220
190 GOSUB 800
200 GOTO 150
210 PRINT
220 CURSOR 51,6:PRINT SPC(10):CURSOR 51,6
230 INPUT "",O1
240 IF O1)0 THEN 270
250 GOSUB 800
260 GOTO 220
270 IF I(O1 THEN 290
280 GOTO 320
290 CURSOR 0,13
300 PRINT "OUTPUT WEERSTAND OVERSCHRIJDT DE INPUT"
310 GOTO 150
320 CURSOR 35,13:PRINT SPC(10):CURSOR 0,13
330 PRINT "WAT IS DE GEWENSTE DEMPING IN dB";
340 INPUT L
350 M1=20*LOG(SQR(I/O1)+SQR(I/O1-1))/LOG(10)
360 IF L)M1 THEN 410
370 PRINT:PRINT"GEWENSTE DEMPING IS KLEINER DAN DE MIN.";M1
380 PRINT"DEMPING.CORRECTE WAARDEN INVOEREN"
390 FOR N=1 TO 1000:NEXT N:CURSOR 0,15:PRINT SPC(60)
400 GOTO 150
410 Q=10^(L/10)
420 IF O=1 THEN 530
430 REM T-NETWERK BEREKENINGEN
440 REM VOOR WEERSTAND R3
450 R3=SQR(Q*I*O1)/(Q-1)*2
460 REM BEREKENIG WEERSTAND R2
470 R2=O1*(Q+1)/(Q-1)-R3
480 REM BEREKENING WEERSTAND R1
490 R1=I*(Q+1)/(Q-1)-R3
500 PRINT
510 PRINT "T-NETWERK RESULTATEN"
520 GOTO 640
530 REM PI NETWERK BEREKENIGEN
540 REM VOOR WEERSTAND R3
550 R3=SQR(I*O1/Q)*(Q-1)/2
560 REM BEREKENING WEERSTAND R1
570 R1=(1/I)*(Q+1)/(Q-1)-(1/R3)
580 R1=1/R1
590 REM BEREKENING WEERSTAND R2
600 R2=(1/O1)*(Q+1)/(Q-1)-(1/R3)
610 R2=1/R2
620 PRINT
630 PRINT "PI-NETWERK RESULTATEN"
640 PRINT
650 PRINT "INPUT WEERSTAND       :";I
660 PRINT "OUTPUT WEERSTAND      :";O1
670 PRINT "GEWENSTE DEMPING (dB):";L
690 PRINT "MIN DEMPING IN dB     :";M1
710 PRINT "WAARDE WEERSTAND R1   :";R1
720 PRINT "WAARDE WEERSTAND R2   :";R3
730 PRINT "WAARDE WEERSTAND R3   :";R2
740 PRINT
750 PRINT "KIES 1 VOOR ANDERE WEERSTANDS WAARDEN OF 0 ALS U WILT STOPPEN";
760 O$=INPUT$(1):O=VAL(O$)
770 IF O=1 THEN 80
780 IF O=0 THEN 860
790 GOTO 750
800 REM SUBROUTINE VOOR PRINTEN BERICHT
810 CURSOR 0,13
820 PRINT"DE DOOR U GEKOZEN WAARDE VOLDOET NIET";PRINT
830 PRINT "WEERSTANDS WAARDEN MOETEN ALTIJD POSITIÉF ZIJN":PRINT
840 FOR N=1 TO 1000:NEXT N:CURSOR 0,13:PRINT SPC(40):CURSOR 0,15:PRINT SPC(50)
850 RETURN
860 END
870 IF O=0 THEN 1000
880 PRINT "PI-NETWERK                 R2
890 PRINT "               ????????????????????????
900 PRINT "                 ?                  ?
910 PRINT "                 ?                  ?
920 PRINT "                 ?                  ?
930 PRINT " Rin=            ? R1               ? R3       Rout=
940 PRINT "                 ?                  ?
950 PRINT "                 ?                  ?
960 PRINT "                 ?                  ?
970 PRINT "                 ?                  ?
980 PRINT "               ????????????????????????
990 RETURN
1000 PRINT "T-NETWERK            R1            R3
1010 PRINT "              ??????????????????????????
1020 PRINT "                          ?
1030 PRINT "                          ?
1040 PRINT "                          ?
1050 PRINT " Rin=                     ? R2                Rout=
1060 PRINT "                          ?
1070 PRINT "                          ?
1080 PRINT "                          ?
1090 PRINT "                          ?
1100 PRINT "              ??????????????????????????
1110 RETURN
1120 CURSOR 0,16
1130 PRINT "DE DOOR U GEKOZEN WAARDEN ZIJN NIET TE BEREKENEN"
1140 FOR N=1 TO 1000:NEXT N
1150 RESUME 50
```

Listing P2000T.

```
1 LPRINT CHR$(27);"0";CHR$(40)
2 POKE &H60A9,0
10 REM dit programma berekent de weer
11 REM standswaarden in een pi- of
12 REM t-netwerk als de input- en
13 REM outputweerstand alsmede de
14 REM gewenste demping worden
15 REM ingevoerd
20 PRINT CHR$(12)
30 PRINT "DIT PROGRAMMA BEREKENT DE":PRI
NT
40 PRINT "WAARDE VAN DE WEERSTANDEN":PRI
NT
50 PRINT "IN EEN PI- en T-NETWERK":PRINT
:PRINT
60 PRINT "DE INPUT- en OUTPUTWEER":PRINT
70 PRINT "STAND ALSMEDE DE GEWENSTE":PRI
NT
80 PRINT "DEMPING WORDEN ALS GEGEVEN":PR
INT
90 PRINT "INGEVOERD":PRINT:PRINT
150 PRINT"kies 1 voor het pi-netwerk"
160 PRINT"kies 0 voor het t-netwerk"
170 INPUT O
180 IF O<>1 AND O<>0 THEN 150
185 PRINT CHR$(12)
190 PRINT"Wat is de gewenste demping"
200 INPUT L
210 PRINT"Wat is de gewenste inputweerst
and"
220 INPUT I
230 IF I>0 THEN 260
240 GOSUB 780
250 GOTO 210
260 PRINT"Wat is de gewenste outputweers
tand"
270 INPUT O1
280 IF O1>0 THEN 310
290 GOSUB 780
300 GOTO 260
310 IF I<O1 THEN 330
320 GOTO 350
325 PRINT
330 PRINT"de outputweerstand is "
333 PRINT"groter dan de input-  "
335 PRINT"weerstand  opnieuw aub.":PRINT
340 GOTO 210
350 M1=20*LOG(SQR(I/O1)+SQR(I/O1-1))/LOG
(10)
360 IF L>M1 THEN 400
370 PRINT "gewenste demping < minimale d
emping van";M1
380 PRINT:PRINT "corrigeren aub.":PRINT
390 GOTO 190
400 Q=10^(L/10)
410 IF O=1 THEN 520
420 REM t-verzwakker
430 REM middelste weerstand
440 R3=SQR(Q*I*O1)/(Q-1)*2
450 REM rechterweerstand
460 R2=O1*(Q+1)/(Q-1)-R3
470 REM linkerweerstand
480 R1=I*(Q+1)/(Q-1)-R3
490 PRINTCHR$(12)
500 PRINT "RESULTATEN T`VERZWAKKER":PRIN
T
510 GOTO 630
520 REM pi verzwakker
530 REM ber middelste weerst.
540 R3=SQR(I*O1/Q)*(Q-1)/2
550 REM
560 R1=(1/I)*(Q+1)/(Q-1)-(1/R3)
570 R1=1/R1
580 REM
590 R2=(1/O1)*(Q+1)/(Q-1)-(1/R3)
600 R2=1/R2
610 PRINTCHR$(12)
620 PRINT "RESULTATEN PI-VERZWAKKER":PRI
NT
630 PRINT"input weerstand       ";I
640 PRINT"output weerstand      ";O1
650 PRINT"gewenste demping      ";L
660 PRINT"gewenste demping in %";Q:PRINT
670 PRINT"berekende min. demping";M1"dB"
:PRINT
680 PRINT"berekende min. demping";10^(M1
/10)"%":PRINT
690 PRINT"waarde van R1             ";R1"Ohm
":PRINT
700 PRINT"waarde van R2             ";R2"Ohm
":PRINT
710 PRINT"waarde van R3             ";R3"Ohm
":PRINT
720 PRINT "kies 1 voor andere weerstands
waarden"
730 PRINT "of 0 als u wenst te stoppen"
740 INPUT O
750 IF O=1 THEN 20
760 IF O=0 THEN 820
770 GOTO 720
780 REM
790 PRINT "de door u gekozen waarde vold
oet niet"
800 PRINT "weerstandswaarden zyn altyd p
ositief "
802 PRINT "opnieuw aub.":PRINT:PRINT
810 RETURN
820 END
```



Onder: uitvoerberekeningen P2000T. Deze uitvoerberekeningen van de P2000T heeft grote overeenkomst met die van de Exidy. We hebben voor de P2000T gekozen. De reeds besproken toets was hierbij erg behulpzaam.

```
RESULTATEN PI-VERZWAKKER

input weerstand          45
output weerstand         45
gewenste demping         10
gewenste demping in % 10

berekende min. demping 0 dB

berekende min. demping 1 %

waarde van R1            86.6228 Ohm

waarde van R2            86.6228 Ohm

waarde van R3            64.0361 Ohm

kies 1 voor andere weerstandswaarden
of 0 als u wenst te stoppen
?

RESULTATEN PI-VERZWAKKER

input weerstand          75
output weerstand         45
gewenste demping         6.5
gewenste demping in % 4.46684

berekende min. demping 6.47531 dB

berekende min. demping 4.44152 %

waarde van R1            26449.5 Ohm

waarde van R2            71.1508 Ohm

waarde van R3            47.6475 Ohm

kies 1 voor andere weerstandswaarden
of 0 als u wenst te stoppen
?

RESULTATEN T'VERZWAKKER

input weerstand          75
output weerstand         45
gewenste demping         6.5
gewenste demping in % 4.46684

berekende min. demping 6.47531 dB

berekende min. demping 4.44152 %

waarde van R1            47.4345 Ohm

waarde van R2            .127602 Ohm

waarde van R3            70.8327 Ohm

kies 1 voor andere weerstandswaarden
of 0 als u wenst te stoppen
?

RESULTATEN T'VERZWAKKER

input weerstand          45
output weerstand         45
gewenste demping         10
gewenste demping in % 10

berekende min. demping 0 dB

berekende min. demping 1 %

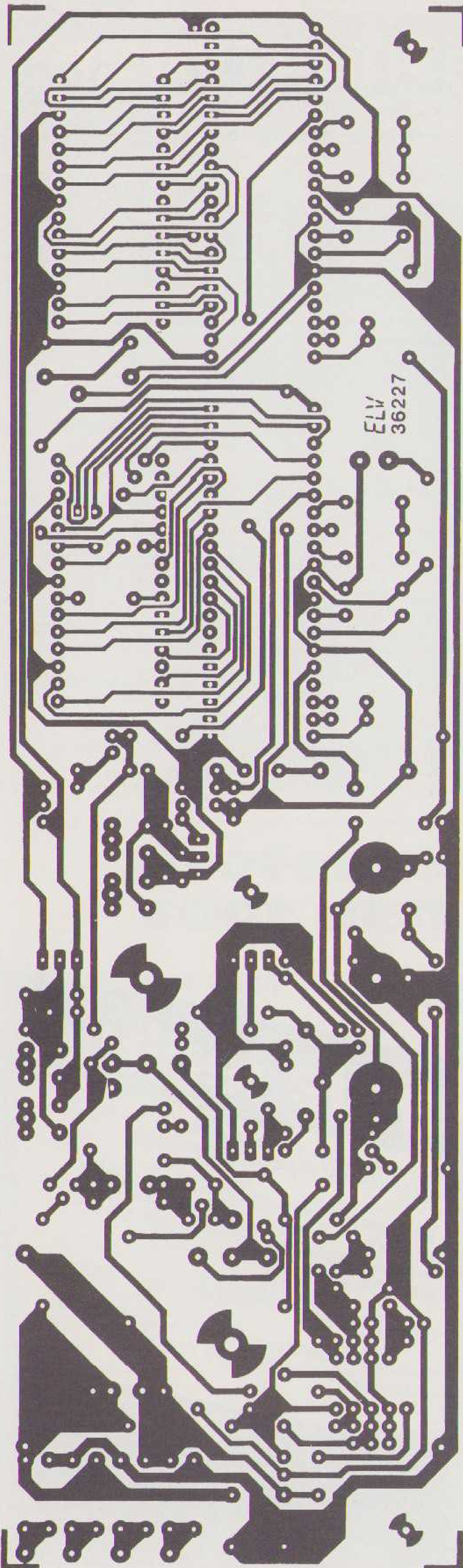
waarde van R1            23.3772 Ohm

waarde van R2            23.3772 Ohm

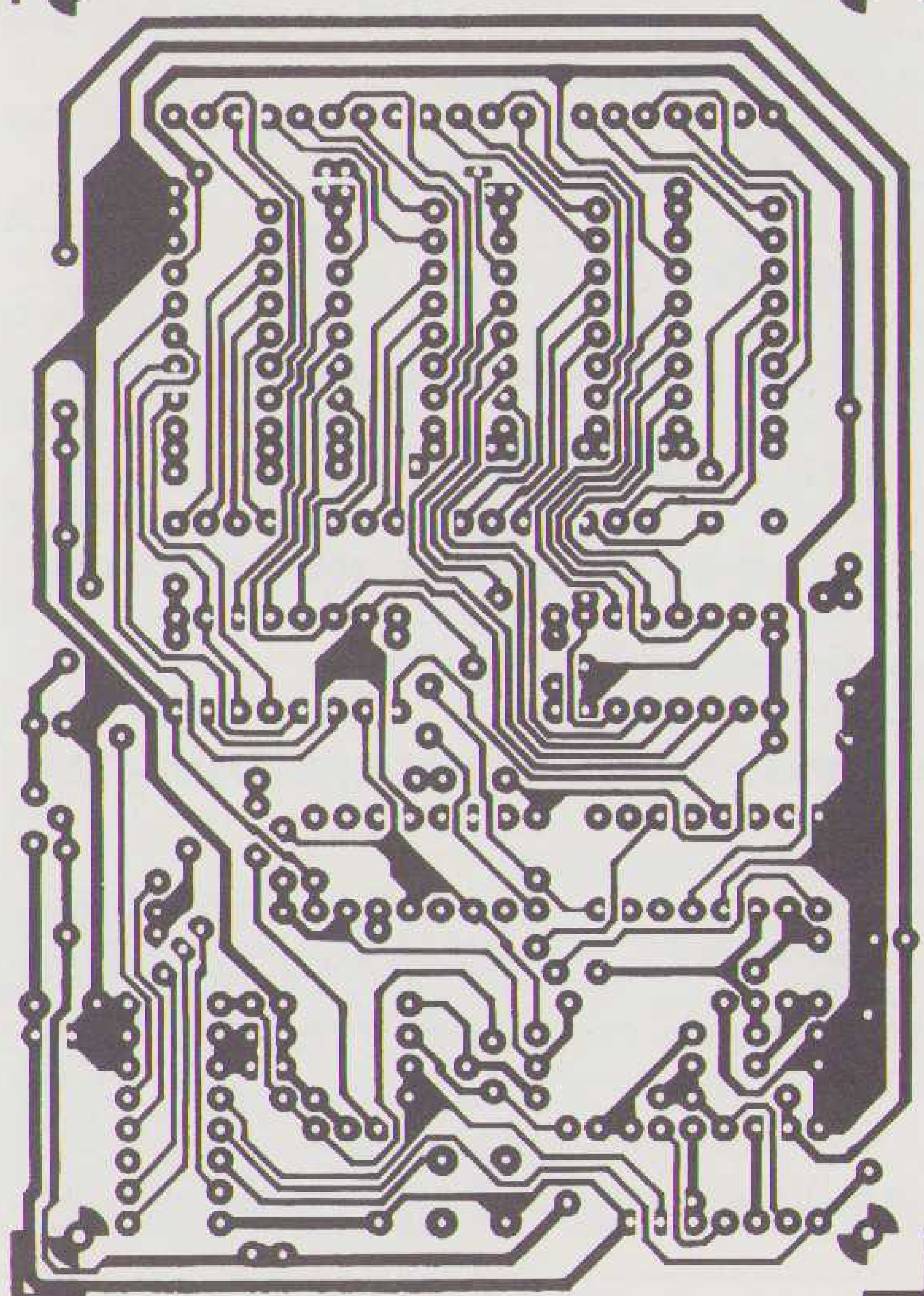
waarde van R3            31.6228 Ohm

kies 1 voor andere weerstandswaarden
of 0 als u wenst te stoppen
?
```

PRINTSERVICE



Boven: *de print, behorende bij het project 'DNT 7000', pagina 11.*



Boven: *de print, behorende bij het project 'Reactietester', februari pag. 22.*

ADVERTEERDERS INDEX

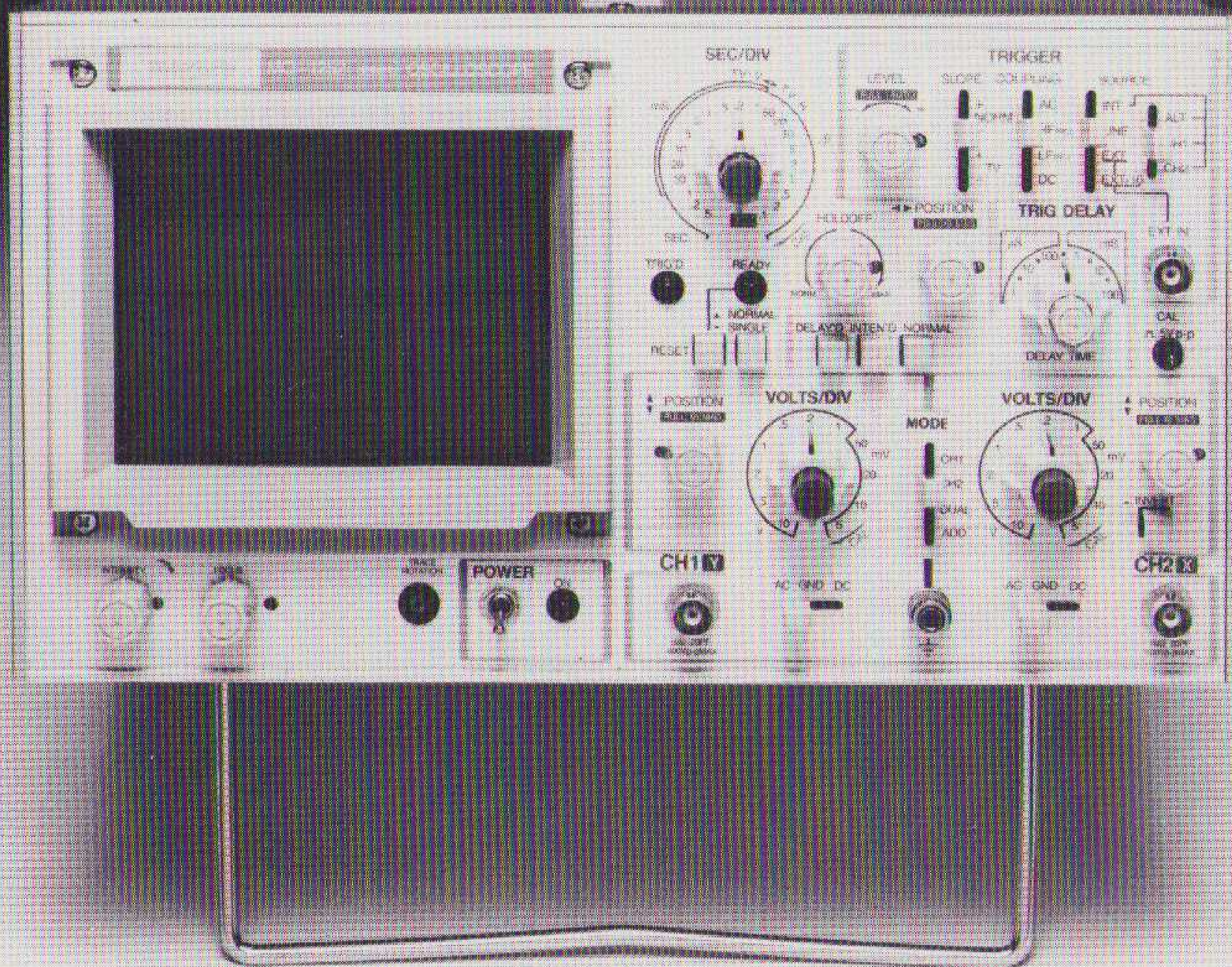
ADVERTEREN?

BEL 030 - 7 9 0 6 4 4.

Bent u de winnaar van de 2000 gulden BONU$!

Als u hiervoor in aanmerking wilt komen dient u een project, t.b.v. gehandicapten, VÓÓR 1 juni a.s. in te sturen. Voor het ***beste, uitgewerkte*** *project stelt Nanton Press GEEN f 1000,— MAAR f 2000,—* ***(BF 40.000)*** *ter beschikking.*
DUS DOE MEE EN GRIJP DIE KANS!
Uw project kan een BONU$ van f 2000,— opleveren en voor de gehandicapten een waarde voor het hele leven betekenen!

NIEUW voor Nederland & België



Professionele skoops voor een doe-het-zelf prijs....



MO-1251 skoop

Dubbelstraals,
20 MHz oscilloskoop.
Gevoeligheid 5mV-20V per cm, ± 3% in 12 stappen.
Tijdbasis 0,2 usek-0,5 sek/cm in 20 stappen.
Effektief beeldoppervlak 80 x 100 mm.
Een ongekend veelzijdig kwaliteitsapparaat voor een ongekend lage prijs.....

ƒ 1325,-
BF 26.500

MO-1252 skoop

Dubbelstraals,
35 MHz oscilloskoop.
Nog uitgebreider dan de MO-1251, bandbreedte DC: DC-35 MHz (-3dB). Trigger signaal (beide modellen) INT, KAN 1&2, LINE, EXT, etc. Zelfde beeldoppervlak, afmetingen 295 breed, 165 hoog en 355 diep (mm).
Gewicht ca. 7,5 kg.
Een dergelijk apparaat met deze uitgebreide specs (vraag folder) krijgt u nergens voor deze uiterst interessante prijs....

ƒ 1950,—
BF 39.000

**En dit zijn dan nog maar een paar interessant geprijsde artikelen uit ons uitgebreide assortiment.
Zie meer in de nieuwe MICRO SHOPPER 3 (verkrijgbaar bij boekhandel en kiosken en bij Rotor Den Dolder.
Prijs ƒ 12,50 (BF 250) die u vergoed krijgt bij Rotor Den Dolder bij aankoop van ƒ 250,— (BF 5000) aan apparatuur, en dat heeft u al gauw, als u een kijkje komt nemen in onze uitgebreide, interessante 400m² grote SHOWROOM, met veel parkeerruimte.....**

Rotor Electronica bv

Marterlaan 10, Den Dolder, tel. 030 - 790684.
Geopend dinsdag - vrijdag van 9.00 - 12.30 en 13.00 - 17.30 uur. Op zaterdag tot 16.00 uur.
Den Dolder ligt tussen Utrecht en Amersfoort. Rotor vindt u op 200 meter van het station Den Dolder.

Alle prijzen zijn EXKLUSIEF BTW